

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: SEOCK-HWAN KANG, ET AL)
)
FOR: ELECTRIC LAMP AND METHOD OF)
)
MANUFACTURING THE SAME, AND IMAGE)
)
DISPLAY DEVICE EMPLOYING THE SAME)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2003-0037554 filed on June 11, 2003. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicants hereby claim the benefit of the filing date of June 11, 2003, of the Korean Patent Application No. 2003-0037554, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 

Jae Y. Park
Reg. No. (SEE ATTACHED)
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929
Fax: (860) 286-0115
PTO Customer No. 23413

Date: February 5, 2004



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0037554
Application Number

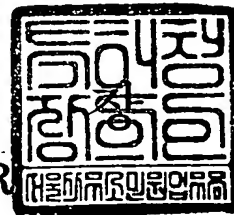
출원년월일 : 2003년 06월 11일
Date of Application JUN 11, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 09 월 02 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.06.11
【발명의 명칭】	램프 , 이의 제조 방법, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치
【발명의 영문명칭】	LAMP AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF AND BACK LIGHT ASSEMBLY HAVING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강석환
【성명의 영문표기】	KANG, Seock Hwan
【주민등록번호】	730617-1094419
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1029-7 도원빌라 101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유형석
【성명의 영문표기】	Y00, Hyeong Suk
【주민등록번호】	701211-1167627
【우편번호】	449-755
【주소】	경기도 용인시 수지읍 벽산1차아파트 107동 1802호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】** 박세진**【성명의 영문표기】** PARK, Se Jin**【주민등록번호】** 730117-1010311**【우편번호】** 449-846**【주소】** 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 신정마을 주공9단지 907-1103**【국적】** KR**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
박영우 (인)**【수수료】****【기본출원료】** 20 면 29,000 원**【가산출원료】** 80 면 80,000 원**【우선권주장료】** 0 건 0 원**【심사청구료】** 0 항 0 원**【합계】** 109,000 원**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

구동 전압 및 소비전력을 낮추고 장시간 사용에 따라 발생하는 불량을 감소시킨 램프, 이의 제조 방법, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치가 개시되어 있다. 방전가스 및 형광층을 갖는 램프몸체의 표면에 튜브 형상을 갖는 제 1 전극을 배치하고, 제 1 전극 및 램프몸체의 사이에 솔더를 포함하는 도전층을 개재한다. 제 1 전극 및 램프몸체의 사이에 개재된 도전층은 용융되어 제 1 전극 및 램프몸체에 빈 공간 없이 치밀하게 부착되어 제 1 전극 및 램프몸체의 사이에는 납을 포함하는 제 2 전극이 형성된다. 램프 튜브의 외부에 배치된 제 1 전극 및 제 2 전극은 램프를 구동하는데 필요한 구동 전압 및 소비전력을 함께 낮추며, 제 2 전극은 장시간 사용에 따라 램프몸체 및 제 1 전극이 상호 분리되는 것을 방지하여 램프의 수명을 연장시킨다.

【대표도】

도 1

【색인어】

액정표시장치, 램프, 제 1 전극, 제 2 전극, 납

【명세서】**【발명의 명칭】**

램프, 이의 제조 방법, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치{LAMP AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF AND BACK LIGHT ASSEMBLY HAVING THE SAME AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 램프를 도시한 사시도이다.

도 2는 도 1의 A-A를 따라 절단한 단면도이다.

도 3은 도 1의 B-B를 따라 절단한 단면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 램프몸체에 형성된 전극 부착부를 도시한 부분 절개 측면도이다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 램프를 도시한 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 의한 램프를 도시한 사시도이다.

도 7은 도 6의 C-C를 따라 절단한 단면도이다.

도 8은 도 6의 D-D를 따라 절단한 단면도이다.

도 9는 도 6에 도시된 램프몸체에 형성된 전극 부착부를 도시한 부분 절개 측면도이다.

도 10은 본 발명의 제 4 실시예에 의한 램프를 도시한 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제 5 실시예에 의한 램프의 부분 절개 사시도이다.

도 12는 도 11의 E-E를 따라 절단한 단면도이다.

도 13a 내지 도 13d는 본 발명의 제 6 실시예에 의한 실시예 1의 램프를 제조하는 과정을 도시한 개념도이다.

도 14a 내지 도 14e는 본 발명의 제 7 실시예에 의한 실시예 3의 램프를 제조하는 공정을 도시한 개념도이다.

도 15a 내지 도 15d는 본 발명의 제 8 실시예에 의한 실시예 5의 램프를 제조하는 공정을 도시한 개념도이다.

도 16은 본 발명의 제 9 실시예에 의한 백라이트 어셈블리의 개념도이다.

도 17은 도 16에 도시된 전원 인가 모듈과 램프의 관계를 도시한 개념도이다.

도 18은 도 17에 도시된 전원 인가 모듈이 2 개 이상 배치된 것을 도시한 개념도이다.

도 19는 도 17에 도시된 전원 인가 모듈의 다른 실시예를 도시한 개념도이다.

도 20은 본 발명의 제 10 실시예에 의한 백라이트 어셈블리의 개념도이다.

도 21은 도 20에 도시된 전원 인가 모듈과 램프의 관계를 도시한 개념도이다.

도 22는 도 20에 도시된 전원 인가 모듈이 2 개 이상 배치된 것을 도시한 개념도이다.

도 23은 도 20에 도시된 전원 인가 모듈의 다른 실시예를 도시한 개념도이다.

도 24는 본 발명의 제 11 실시예에 의한 백라이트 어셈블리의 개념도이다.

도 25는 도 23에 도시된 전원 인가 모듈과 램프의 관계를 도시한 개념도이다.

도 26은 도 23에 도시된 전원 인가 모듈이 2 개 이상 배치된 것을 도시한 개념도이다.

도 27은 도 24에 도시된 전원 인가 모듈의 다른 실시예를 도시한 것을 도시한 개념도이다.

도 28은 본 발명의 제 12 실시예에 의한 액정표시장치의 개념도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<29> 본 발명은 램프, 이의 제조 방법, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 구동 전압 및 소비전력은 낮추고, 장시간 사용 및 고전압의 인가에 따른 전극 부위 파손을 방지하여 긴 수명 및 고휘도 특성을 갖는 램프, 이의 제조 방법, 이를 갖는 백라이트 어셈블리 및 액정표시장치에 관한 것이다.

<30> 일반적으로, 냉음극선관 램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)는 방전이 일어나는 램프몸체(lamp body) 및 방전을 일으키기 위한 한 쌍의 내부 전극(inner electrode)을 포함한다.

- <31> 램프몸체는 램프 튜브(lamp tube), 램프 튜브의 내부에 적어도 2 종류 이상이 주입된 방전가스(discharge gas) 및 램프 튜브의 내벽에 형성된 형광층(fluorescent layer)을 포함한다.
- <32> 내부 전극은 램프몸체의 내부에 마주보도록 한 쌍이 배치된다. 각 내부 전극은 전극 몸체 및 전극 몸체에 연결된 리드선으로 이루어진다. 전극 몸체는 램프몸체의 내부에 배치되며, 리드선의 일부는 램프몸체의 외부로 돌출 된다. 각 리드선에는 내부 전극 사이에서 방전이 일어나기에 충분한 방전 전압이 인가된다.
- <33> 이와 같은 구조를 갖는 냉음극선관 램프는 백색광을 발생시키고, 장수명 특성 및 저소비전력 특성을 갖는다. 이와 같은 이유로 냉음극선관 램프는 일반 가정용, 사무용 조명등으로 널리 사용되고 있다. 특히, 냉음극선관 램프는 다른 조명기구에 비하여 발열량이 매우 작기 때문에 열에 의하여 영상의 품질이 크게 영향 받는 액정표시장치의 광원으로 널리 사용되고 있다.
- <34> 그러나, 종래 냉음극선관 램프는 액정표시장치에 2 개 이상이 함께 설치되기 어려운 문제점을 갖는다. 내부 전극을 갖는 종래 냉음극선관 램프를 2 개 이상을 병렬 연결하여 구동할 경우, 병렬 연결된 냉음극선관 램프들이 동일한 발광 특성을 갖지 못하고 서로 다른 휘도를 갖는 광을 출사한다.
- <35> 따라서, 2 개 이상의 냉음극선관 램프를 1 개의 액정표시장치에 설치하기 위해서는 냉음극선관 램프마다 전원공급장치를 설치해야 한다. 이와 같이 냉음극선관 램프마다 전원공급장치를 설치할 경우, 액정표시장치의 부피 및 무게가 증가하고, 생산 코스트가 크게 증가하는 문제점을 갖는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<36> 따라서, 본 발명은 이와 같은 종래 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 제 1 목적은 복수개를 병렬 방식으로 연결하여 구동하여도 휘도 편차가 발생하지 않도록 함과 동시에 장시간 사용에 따라 광학 특성 저하를 방지하여 수명을 연장, 발광 특성을 한층 향상시키고 구동 전압 및 소비전력을 감소시킨 램프를 제공한다.

<37> 본 발명의 제 2 목적은 상기 램프를 제조하는 제조 방법을 제공한다.

<38> 본 발명의 제 3 목적은 상기 램프를 갖는 백라이트 어셈블리를 제공한다.

<39> 본 발명의 제 4 목적은 상기 백라이트 어셈블리를 갖는 액정표시장치를 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

<40> 따라서, 본 발명의 제 1 목적을 구현하기 위해, 본 발명은 형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체, 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극 및 제 1 전극의 내측면 및 램프몸체의 표면 사이에서 용융되어 부착된 제 2 전극을 포함하는 램프를 제공한다.

<41> 또한, 본 발명의 제 2 목적을 구현하기 위해, 본 발명은 형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체를 마련하고, 램프몸체의 단부가 끼워지는 튜브 형상의 제 1 전극을 마련하고, 제 1 전극이 끼워지는 램프몸체의 단부에 램프보다 낮은 용융점을 갖는 도전 물질을 코팅하여 도전층을 형성하고, 도전층의 표면에 제 1 전극

을 배치하며, 도전층을 용융시켜 제 1 전극 및 램프몸체를 상호 결합하는 제 2 전극을 형성하는 램프의 제조 방법을 제공한다.

<42> 또한, 본 발명의 제 3 목적을 구현하기 위해, 본 발명은 형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체, 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극, 제 1 전극의 내측면 및 램프몸체의 표면 사이에서 용융되어 부착된 제 2 전극을 포함하는 램프, 제 1 전극에 연결되어 램프를 점등시키기 위한 전원을 공급하는 전원인가 모듈 및 램프 및 전원 인가 모듈을 수납하는 수납용기를 포함하는 백라이트 어셈블리를 제공한다.

<43> 또한, 본 발명의 제 4 목적을 구현하기 위해, 본 발명은 형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체, 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극, 제 1 전극의 내측면 및 램프몸체의 표면 사이에서 용융되어 부착된 제 2 전극을 포함하는 램프, 제 1 전극에 연결되어 램프를 점등시키기 위한 전원을 공급하는 전원인가 모듈 및 램프 및 전원 인가 모듈을 수납하는 수납용기를 포함하는 백라이트 어셈블리 및 수납용기에 수납되며, 램프에서 발생한 광을 액정을 이용하여 정보가 포함된 이미지광으로 변경하는 액정표시패널을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

<44> 본 발명에 의하면, 램프몸체의 표면에 튜브 형상의 금속 전극을 형성하고, 램프몸체와 금속 전극의 사이에 용융되어 부착된 솔더 전극을 형성하여, 램프의 구동 전압 및 소비전력을 낮추고, 장시간 사용하는 과정에서 램프몸체와 금속 전극이 상호 분리되는 것을 방지한다.

<45> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하고자 한다.

<46> 램프의 실시예들

<47> 실시예 1

<48> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 램프를 도시한 사시도이다. 도 2는 도 1의 A-A를 따라 절단한 단면도이다. 도 3은 도 1의 B-B를 따라 절단한 단면도이다.

<49> 도 1을 참조하면, 본 실시예에 의한 램프(lamp, 100)는 램프몸체(lamp body, 110), 제 1 전극(first electrode, 120) 및 제 2 전극(second electrode, 130)을 포함한다.

<50> 램프몸체(110)는 밀폐된 튜브 형상을 갖는다. 램프몸체(110)는 직선 형상 또는 L 자 형상 또는 U 자 형상으로 제작될 수 있다. 본 실시예에서 램프몸체(110)는 2 개의 단부를 갖으며, 도 1에는 램프몸체(110)의 2 개의 단부 중 어느 하나가 도시되어 있다.

<51> 도 2를 참조하면, 램프몸체(110)는 형광층(113) 및 방전가스(115)를 갖는다. 형광층(113) 및 방전가스(115)는 램프몸체(110)의 내부에 배치된다.

<52> 형광층(113)은 램프몸체(110)의 내벽에 형성된다. 형광층(113)은 가시광선보다 파장 길이가 짧은 광, 예를 들면, 비가시광선(non visible rays)인 자외선(ultraviolet rays)을 가시광선(visible rays)으로 변환시킨다. 형광층(113)은

혼합된 레드 형광 물질(red fluorescence material), 그린 형광 물질(green fluorescence material) 및 블루 형광 물질(blue fluorescence material)로 이루어진다. 레드 형광 물질은 가시광선의 파장 영역 중 레드 파장 영역에 포함된 레드광을 출사한다. 그린 형광 물질은 가시광선의 파장 영역 중 그린 파장 영역에 포함된 그린광을 출사한다. 블루 형광 물질은 가시광선의 파장 영역 중 블루 파장 영역에 속한 블루광을 출사한다. 형광층(113)에는 레드 형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질이 동일한 비율로 혼합되고, 따라서 형광층(113)으로부터는 백색광이 출사된다.

<53> 방전가스(115)는 램프몸체(113)의 내부에 소정 압력으로 형성된다. 방전가스(115)는 방전에 의하여 플라즈마(plasma) 상태로 이온화(ionization)된다. 방전가스(115)는 수은(Hg)이 포함될 수 있으며, 방전가스(115)에는 미량의 아르곤(Argon, Ar), 네온(Neon, Ne), 크세논(Xenon, Xe) 및 크립톤(Krypton, Kr) 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다.

<54> 램프몸체(110)의 단부가 삽입되는 제 1 전극(120)은 램프몸체(113)의 외측 표면에 배치된다. 제 1 전극(120)은 램프몸체(110)의 단부가 삽입되는 튜브 형상을 갖는다. 본 실시예에서 제 1 전극(120)은 양쪽 단부가 개구된 튜브 형상을 갖는다.

<55> 본 실시예에서 제 1 전극(120)의 두께는 매우 중요하다. 예를 들어, 램프몸체(110)의 단부에 제 1 전극(120)을 용해금속 침지도금(hot dipping) 또는 도금(plating)으로 형성할 경우, 제 1 전극(120)은 램프몸체(110)의 표면에 약 5 μ m 정도에 불과한 얇은 두께로 제작된다. 이와 같이 매우 얇은 두께를 갖는 제 1 전

극(120)에 수 kV ~ 수십 kV의 고전압이 반복적으로 인가될 경우, 제 1 전극(120)은 손실 또는 손상될 수 있다.

<56> 용해금속 침지도금 또는 도금에 의하여 램프몸체(110)의 표면에 형성된 제 1 전극(120)의 손상의 원인은 코로나 방전(corona discharge) 때문이다. 코로나 방전은 제 1 전극(120)에 충격을 가하고, 제 1 전극(120)은 코로나 방전에 의한 충격에 의하여 램프몸체(110)로부터 뜯겨지게 된다. 코로나 방전에 의해 제 1 전극(120)의 일부가 뜯겨질 경우, 제 1 전극(120)의 면적은 점차 감소된다. 제 1 전극(120)의 면적이 감소되면, 방열 면적이 감소되어 램프의 온도 및 구동 전압이 급격히 상승하고, 구동 전압의 상승에 따라 소비전력도 동반 상승한다. 이와 같은 이유로 제 1 전극(120)은 램프몸체(110)에 용해금속 침지도금 또는 도금에 의하여 형성하지 않는 것이 바람직하다.

<57> 본 실시예에서, 제 1 전극(120)은 코로나 방전에 의하여 램프몸체(110)로부터 뜯겨지지 않을 정도로 후박한 두께, 예를 들면, 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 금속판, 예를 들면, 니켈 플레이트(nickel plate) 또는 니켈 합금 플레이트(nickel alloy plate)를 튜브 형상으로 가공하여 제작한다. 이외에도 제 1 전극(120)은 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 황동 튜브(brass tube) 및 황동 튜브의 표면에 박막 형태로 도금된 금으로 제작될 수 있다.

<58> 한편, 제 1 전극(120)과 램프몸체(110)의 사이에 갭(gap)이 존재하면, 제 1 전극(120)으로 인가된 구동 전원이 램프몸체(110)로 인가되기 어렵다. 또한, 제 1 전극(120)과 램프몸체(110)의 사이에 갭이 존재하면, 제 1 전극(120)과 램프몸체(110)가 분리되는 경우도 발생한다.

- <59> 제 2 전극(130)은 제 1 전극(120)의 내측면 및 램프몸체(110)의 표면 사이에 형성된다. 제 2 전극(130)은 제 1 전극(120)과 램프몸체(110)의 사이에 갭이 발생하는 것을 방지 및 제 1 전극(120)과 램프몸체(110)가 상호 분리되는 것을 방지한다. 제 2 전극(130)은 제 1 전극(120)의 내측면 및 램프몸체(110)의 표면 사이에서 용융되어, 제 1 전극(120)은 램프몸체(110)에 부착된다.
- <60> 본 실시예에서, 제 2 전극(130)은 램프몸체(110)의 용융 온도보다 낮은 온도에서 용융되는 납(lead)을 포함한다. 본 실시예에서와 같이, 제 2 전극(130)에 납을 포함시켜서, 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)가 장시간 사용하는 도중 분리되거나, 휘도가 감소하는 것을 방지한다.
- <61> 예를 들면, 제 2 전극(130)은 열 경화성 고분자 접착물질에 도전성 은 알갱이(Ag beads)들을 혼합하여 사용할 수 있다. 고분자 접착물질은 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)를 상호 부착시키고, 은 알갱이들은 제 1 전극(120)으로 인가된 구동전압을 램프몸체(110)로 인가한다. 그러나, 제 2 전극(130)을 이루는 고분자 접착물질은 램프에서 발생한 열에 의하여 소정 시간이 경과된 후에는 열 경화된 다. 열 경화된 고분자 접착 물질은 취성(brittleness)이 약하기 때문에 코로나 방전에 의한 방전 충격 또는 외부에서 인가된 충격 등에 의해 쉽게 부서진다. 부서진 고분자 접착물질은 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)의 사이로부터 분리된다. 따라서, 제 2 전극(130)의 면적은 점차 감소되고, 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)의 사이에는 빈 공간이 점차 늘어나게 된다. 이와 같은 이유로, 램프를 장시간 사용 후에는 램프의 램프몸체(110) 및 제 1 전극(120)이 분리되는 경우가 발생하게 된다.

<62> 반면, 제 1 전극(120)의 내측면 및 램프몸체(110)의 표면 사이에 용융되어 부착된 제 2 전극(130)은 코로나 방전에 의한 방전 충격 또는 외부에서 가해진 물리적 충격 또는 램프에서 발생한 열에 의하여 경화되어 파손되지 않는다. 따라서, 시간이 많이 경과해도 제 2 전극(130)의 면적이 감소하지 않기 때문에, 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)가 분리되거나 휘도 저하가 발생하는 않는다.

<63> 바람직하게, 본 실시예에서 제 2 전극(130)은 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은이 포함된 은납, 유연납 또는 합금 납을 포함하거나 이들 중 적어도 2 개를 포함할 수 있다. 이외에도, 본 실시예에 의한 제 2 전극(130)은 램프몸체(110)의 용융 온도 보다 낮은 온도에서 용융되는 도전성 비철 금속, 도전성 비철 금속 합금, 금속 합금 등을 모두 사용할 수 있다.

<64> 도 4는 도 1에 도시된 램프몸체에 형성된 전극 부착부를 도시한 부분 절개 측면도이다.

<65> 도 4를 참조하면, 램프몸체(110)의 표면 중 램프몸체(110)의 단부가 삽입되는 제 1 전극(120)과 마주보는 곳에는 램프몸체(110)와 제 2 전극(130)의 부착력을 보다 향상시키기 위해 전극 부착부(116)를 형성할 수 있다. 전극 부착부(116)는 램프몸체(110)의 표면적 및 표면 거칠기를 증가시켜 램프몸체(110) 및 제 2 전극(120)의 부착력을 향상시킨다. 전극 부착부(116)는 램프몸체(110)의 단부를 케미컬(chemical), 예를 들면, 플루오르화수소(hydrogen fluoride) 또는 플루오르화수소의 수용액인 플루오르화수소산(hydrofluoric acid) 등에 램프몸체(110)를 침지(dipping)하여 화학적으로 형성하거나, 램프몸체(110)에 모래 등 표면이 거친 알갱이들을 고속으로 충돌시켜 기계적으로 형성할 수 있다.

<66> 본 실시예에서, 램프몸체는 2 개의 단부를 갖고, 2 개의 단부 중 어느 하나에는 앞서 상세하게 설명한 제 1 전극(120) 및 제 2 전극(130)이 겹쳐 형성되고, 램프몸체(110)의 나머지 단부에는 어떠한 형상 및 작용을 하는 전극이 배치되어도 무방하다.

<67> 본 실시예에 의하면, 램프몸체, 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상 갖는 제 1 전극, 제 1 전극 및 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 2 전극을 배치한다. 제 2 전극은 솔더를 포함하여 장시간 사용하여도 경화되어 부서지지 않아 제 1 전극과 램프몸체가 분리되거나 휘도 저하를 발생시키지 않는다.

<68> 실시예 2

<69> 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 램프를 도시한 단면도이다. 본 실시예에서는 제 1 전극의 형상을 제외하면 실시예 1과 동일하다. 따라서, 동일한 부재에 대하여는 실시예 1에서와 동일한 참조 번호로 나타내고 그 중복된 설명은 생략하기로 한다.

<70> 도 5를 참조하면, 제 1 전극(140)은 램프몸체(110)의 단부가 삽입되는 튜브 형상을 갖고, 제 1 전극(140)의 일측 단부는 막혀 있다. 일측 단부가 막힌 제 1 전극(140)은 실시예 1에 도시된 양단부가 개구된 제 1 전극(110)에 비하여 보다 넓은 표면적을 갖는다. 제 1 전극(140)의 면적이 증가하면, 제 1 전극(110)으로부터 전자를 방전하기 위한 구동 전압 레벨을 보다 낮출 수 있고, 구동 전압 레벨이 보다 낮아지면 소비전력도 함께 낮출 수 있다.

<71> 본 실시예에 의하면, 제 1 전극의 표면적을 보다 증가시켜 램프를 구동하는데 필요한 구동전압을 낮추고 이에 따라 소비전력도 함께 감소시켜 저소비전력 특성을 갖는 램프를 제작할 수 있다.

<72> 실시예 3

<73> 도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 의한 램프를 도시한 사시도이다. 도 7은 도 6의 C-C를 따라 절단한 단면도이다. 도 8은 도 6의 D-D를 따라 절단한 단면도이다.

<74> 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 실시예에 의한 램프(300)는 램프몸체(310), 제 1 전극(320), 제 2 전극(330), 제 3 전극(340) 및 제 4 전극(350)을 포함한다.

<75> 램프몸체(310)는 밀폐된 튜브 형상을 갖는다. 램프몸체(310)는 직선 형상 또는 L 자 형상 또는 U 자 형상으로 제작될 수 있다. 본 실시예에서, 램프몸체(310)는 직선 형상으로 제작되고, 제 1 단부(310a) 및 제 2 단부(310b)를 갖는다. 제 1 단부(310a) 및 제 2 단부(310b)는 상기 램프몸체(310)에서 상호 이격되어 배치된다.

<76> 램프몸체(310)는 형광층(313) 및 방전가스(315)를 갖는다. 형광층(313) 및 방전가스(315)는 램프몸체(310)의 내부에 배치된다.

<77> 형광층(313)은 램프몸체(310)의 내벽에 형성된다. 형광층(313)은 가시광선보다 파장 길이가 짧은 광, 예를 들면, 자외선을 가시광선으로 변환시킨다. 형광

층(313)은 혼합된 레드 형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질로 이루어진다. 레드 형광 물질은 가시광선 중 레드 파장 영역에 포함된 레드광을 출사한다. 그린 형광 물질은 가시광선 중 그린 파장 영역에 포함된 그린광을 출사한다. 블루 형광 물질은 가시광선 중 블루 파장 영역에 속한 블루광을 출사한다. 레드 형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질은 동일한 비율로 혼합되고, 따라서 형광층(313)으로부터는 백색광이 출사된다.

<78> 방전가스(315)는 램프몸체(310)의 내부에 소정 압력으로 형성된다. 방전가스(315)는 방전에 의하여 플라즈마 상태로 이온화된다. 방전가스(315)는 수은(Hg)을 포함할 수 있으며, 방전가스(315)에는 소량의 아르곤(Ar), 네온(Ne), 크세논(Xe) 및 크립톤(Kr) 중 적어도 1 개가 함께 포함된다.

<79> 제 1 전극(320)은 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)의 표면에 배치된다. 제 1 전극(320)은 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)가 삽입되는 튜브 형상을 갖는다. 본 실시예에서 제 1 전극(320)은 양쪽 단부가 개구된 튜브 형상을 갖는다.

<80> 제 2 전극(330)은 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)의 표면에 배치된다. 제 2 전극(330)은 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)가 삽입되는 튜브 형상을 갖는다. 본 실시예에서 제 2 전극(330)은 양쪽 단부가 개구된 튜브 형상을 갖는다.

<81> 본 실시예에서 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)의 두께는 매우 중요하다. 예를 들어, 램프몸체(310)의 단부에 용해금속 침지도금 또는 도금에 의해 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)을 형성할 경우, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)은 램프몸체(310)의 표면에 약 5 μ m 정도에 불과한 두께로 제작된다.

- <82> 이와 같이 매우 얇은 두께를 갖는 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)에 수 kV ~ 수십 kV의 고전압이 교대로 반복하여 인가할 경우, 제 1 전극(320) 또는 제 2 전극(330)은 손실 또는 손상될 수 있다.
- <83> 용해금속 침지도금 또는 도금에 의하여 램프몸체(310)에 형성된 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)의 손상은 코로나 방전 때문에 발생한다. 구체적으로, 코로나 방전은 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)에 충격을 가하고, 제 1 전극(320) 및 제 3 전극(330)은 코로나 방전에 의한 충격에 의하여 램프몸체(310)로부터 뜯겨지게 된다. 코로나 방전에 의해 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)이 뜯겨질 경우, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)의 면적은 점차 감소된다. 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)의 면적이 감소되면, 방열 면적이 감소되어 램프(300)의 온도 및 구동 전압은 급격히 상승하고, 구동 전압의 상승에 따라 소비전력도 동반 상승한다. 이와 같은 이유로 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)은 램프몸체(310)에 용해금속 침지도금 또는 도금에 의하여 형성하지 않는 것이 바람직하다.
- <84> 본 실시예에서, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)은 코로나 방전에 의하여 램프몸체(310)로부터 뜯겨지지 않을 정도로 후박한 두께, 예를 들면, 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 금속판, 예를 들면, 니켈 플레이트 또는 니켈 합금 플레이트를 튜브 형상으로 가공하여 제작한다. 이외에도 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)은 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 튜브 형상의 황동 튜브 및 황동 튜브의 표면에 박막 형태로 도금된 금으로 제작될 수 있다.

- <85> 한편, 제 1 전극(320)과 램프몸체(310) 및 제 2 전극(330)과 램프몸체(310)의 사이에 갭이 존재하면, 제 1 전극(320) 또는 제 2 전극(330)으로 인가된 구동 전원이 램프몸체(310)로 인가되기 어렵다. 또한, 제 1 전극(320) 또는 제 2 전극(330)과 램프몸체(310)의 사이에 갭이 존재하면, 제 1 전극(320)과 램프몸체(310)가 상호 분리되는 경우도 발생한다.
- <86> 제 3 전극(340)은 제 1 전극(320)의 내측면 및 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)의 표면 사이에 형성되어 제 1 전극(320)과 램프몸체(310)의 사이에 갭이 발생하는 것을 방지한다. 제 4 전극(350)은 제 2 전극(330)의 내측면 및 램프몸체(110)의 제 2 단부(310b)의 표면 사이에 형성되어 제 4 전극(350)과 램프몸체(110)의 사이에 갭이 발생하는 것을 방지한다. 제 3 전극(340)은 제 1 전극(320)의 내측면 및 램프몸체(310)의 표면 사이에서 용융되어 부착되고, 제 4 전극(350)은 제 2 전극(330)의 내측면 및 램프몸체(310)의 표면 사이에서 용융되어 부착된다.
- <87> 본 실시예에서, 제 3 전극(340) 및 제 4 전극(350)은 램프몸체(310)의 용융 온도보다 낮은 온도에서 용융되는 납을 포함한다. 본 실시예에서 제 3 전극(340) 및 제 4 전극(350)에 포함된 납은 제 1 전극(320) 및 램프몸체(310), 제 2 전극(330) 및 램프몸체(310)가 장시간 사용하는 도중 상호 분리되거나, 휘도가 감소하는 것을 방지한다.
- <88> 예를 들면, 제 3 전극(340) 및 제 4 전극(350)은 고분자 접착물질에 도전성은 알갱이(Ag beads)들을 혼합하여 사용할 수 있다. 고분자 접착물질은 제 1 전극(320) 및 램프몸체(310), 제 2 전극(330) 및 램프몸체(310)를 상호

부착시키고, 은 알갱이들은 제 1 전극(320) 또는 제 2 전극(330)으로 인가된 구동전압을 램프몸체(310)로 인가한다. 그러나, 제 3 전극(340) 및 제 4 전극(350)을 이루는 고분자 접착물질은 램프(300)에서 발생한 열에 의하여 소정 시간이 경과된 후에는 열 경화된다. 열 경화된 고분자 접착 물질은 취성이 약하기 때문에 코로나 방전에 의한 방전 충격 또는 외부에서 인가된 충격 등에 의해 쉽게 부서진다. 부서진 고분자 접착물질은 제 1 전극(320)과 램프몸체(310), 제 2 전극(330)과 램프몸체(310)의 사이로부터 분리된다. 따라서, 제 3 전극(340) 및 제 4 전극(350)의 면적은 점차 감소되고, 제 1 전극(320)과 램프몸체(310), 제 2 전극(330)과 램프몸체(310)의 사이에는 빈 공간이 점차 늘어나게 된다. 이와 같은 이유로, 램프(300)를 장시간 사용 후에는 램프몸체(310)와 제 1 전극(320), 램프몸체(310)와 제 2 전극(330)이 분리되는 경우가 빈번하게 발생하여 휘도가 감소하거나 더 이상 램프(300)로부터 광을 발생할 수 없게 된다.

<89> 반면, 제 1 전극(320)의 내측면 및 램프몸체(310)의 표면 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극(340)과 제 2 전극(330)의 내측면 및 램프몸체(310)의 표면 사이에 용융되어 부착된 제 4 전극(350)은 코로나 방전에 의한 방전 충격 또는 외부에서 가해진 충격 또는 램프(300)에서 발생한 열에 의하여 경화되어 부서지지 않는다. 따라서, 시간이 많이 경과해도 제 3 전극(340) 및 제 4 전극(350)의 면적이 감소하지 않기 때문에, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)이 램프몸체(310)로부터 분리되거나 휘도 저하가 발생하는 않는다.

<90> 바람직하게, 본 실시예에서 제 3 전극(330) 및 제 4 전극(340)은 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은이 포함된 은납, 유연납 또는 합금 납을 포함하거나 이

들 중 적어도 2 개를 포함할 수 있다. 이외에도 제 3 전극(330) 및 제 4 전극(340)은 램프몸체(310)의 용융 온도 보다 낮은 온도에서 용융되는 납 합금은 모두 사용할 수 있다.

<91> 도 9는 도 6에 도시된 램프몸체에 형성된 전극 부착부를 도시한 부분 절개 측면도이다.

<92> 도 8 및 도 9를 참조하면, 램프몸체(310)의 표면 중 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)가 삽입되는 제 1 전극(320)과 마주보는 곳에는 제 3 전극(330) 및 램프몸체(310)의 부착력을 보다 향상시키기 위한 제 1 전극 부착부(316a)가 형성된다. 또한, 램프몸체(310)의 표면 중 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)가 삽입되는 제 2 전극(330)과 마주보는 곳에는 제 4 전극(350)의 부착력을 보다 향상시키기 위한 제 2 전극 부착부(316b)가 형성된다. 제 1 전극 부착부(316a) 및 제 2 전극 부착부(316b)는 램프몸체(310)의 표면적 및 표면 거칠기를 증가시켜 램프몸체(310)와 제 3 전극(340) 및 램프몸체(310)와 제 4 전극(350)의 부착력을 보다 향상시킨다. 제 1 전극 부착부(316a) 및 제 2 전극 부착부(316b)는 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a) 및 제 2 단부(310b)를 케미컬(chemical), 예를 들면, 플루오르화수소(hydrogen fluoride) 또는 플루오르화수소의 수용액인 플루오르화수소산(hydrofluoric acid) 등에 침지 하여 화학적으로 형성하거나, 램프몸체(310)에 모래를 고속으로 충돌시켜 기계적으로 형성할 수 있다.

<93> 본 실시예에 의하면, 램프몸체, 램프몸체의 제 1 단부가 삽입되는 제 1 전극 및 제 1 단부와 마주보는 제 2 단부가 삽입되는 제 2 전극, 제 1 전극 및 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극 및 제 2 전극 및 램프몸체의 사이에

용융되어 부착된 제 4 전극을 배치한다. 제 3 전극 및 제 4 전극은 납을 포함하여 장시간 사용하여도 경화되어 부서지지 않아 제 1 전극 또는 제 2 전극과 램프 몸체가 분리 및 휘도 저하를 방지한다.

<94> 실시예 4

<95> 도 10은 본 발명의 제 4 실시예에 의한 램프를 도시한 단면도이다. 본 실시예에서는 제 1 전극 및 제 2 전극의 형상을 제외하면 실시예 3과 동일하다. 따라서, 동일한 부재에 대하여는 실시예 3에서와 동일한 참조 번호로 나타내고 그 중복된 설명은 생략하기로 한다.

<96> 도 10을 참조하면, 제 1 전극(360)은 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)가 삽입되는 튜브 형상을 갖고, 제 2 전극(370)은 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)가 삽입되는 튜브 형상을 갖는다. 제 1 전극(360)의 일측 단부 및 제 2 전극(370)의 일측 단부는 막혀 있다. 일측 단부가 막힌 제 1 전극(360) 및 제 2 전극(370)은 실시예 3에 도시된 양단부가 개구된 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)보다 넓은 표면적을 갖는다. 본 실시예에 의한 제 1 전극(360) 및 제 2 전극(370)의 면적이 증가하면, 제 1 전극(360) 및 제 2 전극(370)으로부터 전자를 방전하기 위한 구동 전압 레벨을 보다 낮출 수 있고, 구동 전압 레벨이 보다 낮아지면 소비전력도 함께 낮출 수 있다.

<97> 본 실시예에 의하면, 제 1 전극 및 제 2 전극의 표면적을 보다 증가시켜 램프를 구동하는데 필요한 구동전압을 낮추고 이에 따라 소비전력도 함께 감소시켜 저소비전력 특성을 갖는 램프를 제작할 수 있다.

<98> 실시예 5

<99> 도 11은 본 발명의 제 5 실시예에 의한 램프의 부분 절개 분해 사시도이다. 도 12는 도 11의 E-E를 따라 절단한 단면도이다.

<100> 도 11 또는 도 12를 참조하면, 본 실시예에 의한 램프(500)는 램프몸체(510), 제 1 전극(520), 제 2 전극(530) 및 제 3 전극(540)을 포함한다.

<101> 램프몸체(510)는 밀폐된 튜브 형상을 갖는다. 램프몸체(510)는 직선 형상 또는 L 자 형상 또는 U 자 형상으로 제작될 수 있다. 따라서, 본 실시예에서 램프몸체(510)는 제 1 단부(510a) 및 제 2 단부(510b)를 갖는다.

<102> 램프몸체(510)는 형광층(513) 및 방전가스(515)를 갖는다. 형광층(513) 및 방전가스(515)는 램프몸체(510)의 내부에 배치된다.

<103> 형광층(513)은 램프몸체(510)의 내벽에 형성된다. 형광층(513)은 가시광선보다 파장 길이가 짧은 광, 예를 들면, 자외선을 가시광선으로 변환시킨다. 형광층(513)은 혼합된 레드 형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질로 이루어진다. 레드 형광 물질은 가시광선 중 레드 파장 영역에 포함된 레드광을 출사한다. 그린 형광 물질은 가시광선 중 그린 파장 영역에 포함된 그린광을 출사한다. 블루 형광 물질은 가시광선 중 블루 파장 영역에 속한 블루광을 출사한다. 레드

형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질은 동일한 비율로 혼합되고, 따라서 형광층(513)으로부터는 백색광이 출사된다.

<104> 방전가스(515)는 램프몸체(510)의 내부에 소정 압력으로 형성된다. 방전가스(515)는 방전에 의하여 플라즈마 상태로 이온화된다. 방전가스(515)는 수은(Hg)을 포함할 수 있으며, 방전가스(515)에는 소량의 아르곤(Ar), 네온(Ne), 크세논(Xe) 및 크립톤(Kr)이 함께 포함된다.

<105> 제 1 전극(520)은 제 1 전극 몸체(522), 리드선(lead wire;524) 및 밀봉 부재(526)로 구성된다.

<106> 제 1 전극 몸체(522)는 원통 형상으로 일측 단부가 막힌 컵 형상을 갖는다. 제 1 전극 몸체(522)는 램프몸체(510)의 내부에 배치된다. 제 1 전극 몸체(522)는 제 1 단부(510a) 쪽에 배치된다. 제 1 전극 몸체(522)는 구리(Cu), 니켈(Ni) 및 니켈 합금(Ni alloy) 등의 재질로 이루어진다. 제 1 전극 몸체(522)의 재질로 구리를 사용할 경우, 램프몸체(510)의 내부에 주입된 방전가스(515)에 포함된 수은(Hg)과 구리가 화학 반응하여 제 1 전극 몸체(522)에 아말감(amalgam)이 형성된다. 제 1 전극 몸체(522)에 아말감이 형성됨에 따라 방전가스(515) 중 수은의 농도는 지속적으로 감소되고, 수은의 농도에 비례하여 램프(500)의 휘도도 감소된다. 따라서, 제 1 전극 몸체(522)의 재질로는 구리도 가능하지만, 제 1 전극 몸체(522)는 니켈 및 니켈 합금 등과 같이 일함수(work function)가 낮은 금속을 사용하는 것이 바람직하다.

- <107> 리드선(524)은 니켈 등으로 제작되며, 일측 단부가 제 1 전극 몸체(522)와 용접된다. 리드선(524)은 외부에서 인가된 구동 전원을 램프몸체(510)의 내부에 배치된 제 1 전극 몸체(522)로 인가하는 단자 역할을 한다.
- <108> 밀봉 부재(526)는 리드선(524)을 고정 및 램프몸체(510) 내부의 방전 가스(515)를 밀봉한다. 밀봉 부재(526)는 램프몸체(510)의 내측면에 꼭맞게 끼워지는 형상을 갖고, 밀봉 부재(526)에는 리드선(524)이 끼워지는 관통공(526a)이 함께 형성된다.
- <109> 한편, 리드선(524)에 구동 전원을 보다 쉽게 인가하기 위해서, 리드선(524)에는 제 4 전극(528)이 더 연결된다. 제 4 전극(528)은 램프몸체(510)의 제 1 단부(510a)를 통해 램프몸체(510)의 외측면에 끼워지는 원통 형상을 갖는다. 제 4 전극(528)의 일측 단부에는 리드선(524)의 직경보다 다소 큰 직경을 갖는 관통공(528a)이 형성된다.
- <110> 제 4 전극(528)의 관통공(528a)으로 리드선(524)이 끼워진 후, 제 4 전극(528)의 내측면은 램프몸체(510)의 제 1 단부(510a)의 외측면에 배치된다. 제 4 전극(528) 및 리드선(524)은 솔더에 의해 솔더링된다.
- <111> 제 2 전극(530)은 램프몸체(510)의 제 1 단부(510a)와 마주보는 제 2 단부(510b)에 삽입되어 램프몸체(510)의 외측면에 배치된다. 제 2 전극(530)은 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)가 삽입되는 튜브 형상을 갖는다. 본 실시예에서 제 2 전극(530)은 양쪽 단부가 개구된 튜브 형상을 갖는다. 이와 다르게 제 2 전극(530)은 어느 한쪽 단부가 개구된 튜브 형상을 가질 수 있다.

<112> 본 실시예에서 제 2 전극(530)의 두께는 매우 중요하다. 예를 들어, 램프몸체(510)의 단부에 용융금속 침지도금 및 도금에 의하여 제 2 전극(530)을 형성할 경우, 제 2 전극(530)은 램프몸체(510)의 표면에 약 5 μ m 정도에 불과한 두께로 제작될 수밖에 없다. 이와 같이 매우 얇은 두께를 갖는 제 2 전극(530)에 수 kV ~ 수십 kV 의 고전압을 반복적으로 인가할 경우, 제 2 전극(530)은 손실 또는 손상될 수 있다.

<113> 용융금속 침지도금 또는 도금에 의하여 램프몸체(510)에 형성된 제 2 전극(530)의 손상은 코로나 방전(corona discharge) 때문에 발생한다. 구체적으로, 코로나 방전은 제 2 전극(530)에 충격을 가하고, 제 2 전극(530)은 코로나 방전에 의한 충격에 의하여 램프몸체(510)로부터 뜯겨지게 된다. 코로나 방전에 의해 제 2 전극(530)의 일부가 뜯겨질 경우, 제 2 전극(530)의 면적은 점차 감소된다. 제 2 전극(530)의 면적이 감소되면, 방열 면적이 감소되어 램프의 온도 및 구동 전압은 급격히 상승하고, 구동 전압의 상승에 따라 소비전력도 동반 상승한다. 이와 같은 이유로 제 2 전극(530)은 램프몸체(510)에 딥핑 또는 도금 방식으로 형성하지 않는 것이 바람직하다.

<114> 본 실시예에서, 제 2 전극(530)은 코로나 방전에 의하여 램프몸체(510)로부터 뜯겨지지 않을 정도로 후박한 두께, 예를 들면, 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 금속판, 예를 들면, 니켈 플레이트 또는 니켈 합금 플레이트를 튜브 형상으로 가공하여 제작한다. 이외에도 제 2 전극(530)은 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 튜브 형상의 황동 튜브 및 황동 튜브의 표면에 박막 형태로 도금된 금으로 제작될 수 있다.

- <115> 한편, 제 2 전극(530)과 램프몸체(510)의 사이에 갭이 존재하면, 제 2 전극(530)으로 인가된 구동 전원이 램프몸체(510)로 인가되기 어렵다. 또한, 제 2 전극(530)과 램프몸체(510)의 사이에 갭이 존재하면, 제 2 전극(530)과 램프몸체(510)가 서로 분리되는 경우도 발생한다.
- <116> 제 3 전극(540)은 제 2 전극(530)의 내측면 및 램프몸체(510)의 표면 사이에 형성된다. 제 3 전극(540)은 제 2 전극(530)과 램프몸체(510)의 사이에 갭이 발생하는 것을 방지 및 제 2 전극(530)과 램프몸체(510)가 상호 분리되는 것을 방지한다. 제 3 전극(540)은 제 2 전극(530)의 내측면 및 램프몸체(510)의 표면 사이에서 용융되어, 제 2 전극(530)은 램프몸체(510)에 부착된다.
- <117> 본 실시예에서, 제 3 전극(540)은 램프몸체(510)의 용융 온도보다 낮은 온도에서 용융되는 납을 포함한다. 본 실시예에서 제 3 전극(540)에 포함된 납은 제 2 전극(530) 및 램프몸체(510)가 장시간 사용하는 도중 분리되거나, 휘도가 감소하는 것을 방지한다.
- <118> 예를 들면, 제 3 전극(540)은 고분자 접착물질에 도전성 은 알갱이(Ag beads)들을 혼합하여 사용할 수 있다. 고분자 접착물질은 제 2 전극(530) 및 램프몸체(510)를 상호 부착시키고, 은 알갱이들은 제 2 전극(530)으로 인가된 구동 전압을 램프몸체(510)로 인가한다. 그러나, 제 3 전극(540)을 이루는 고분자 접착물질은 램프(500)에서 발생한 열에 의하여 소정 시간이 경과된 후에는 열 경화된다. 열 경화된 고분자 접착 물질은 취성(brittleness)이 약하기 때문에 코로나 방전에 의한 방전 충격 또는 외부에서 인가된 충격 등에 의해 쉽게 부서진다. 부서진 고분자 접착물질은 제 2 전극(530) 및 램프몸체(510)의 사이로부터 분리

된다. 따라서, 제 3 전극(540)의 면적은 점차 감소되고, 제 2 전극(530) 및 램프 몸체(510)의 사이에는 빈 공간이 점차 늘어나게 된다. 이와 같은 이유로, 램프(500)를 장시간 사용 후에는 램프몸체(510)와 제 2 전극(530)이 분리되는 경우도 발생하여 휘도가 감소하거나 더 이상 램프로부터 광을 발생할 수 없게 된다.

<119> 제 2 전극(530)의 내측면 및 램프몸체(510)의 표면 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극(540)은 코로나 방전에 의한 방전 충격 또는 외부에서 가해진 충격 또는 램프(500)에서 발생한 열에 의하여 경화되어 파손되지 않는다. 따라서, 시간이 많이 경과해도 제 3 전극(540)의 면적이 감소하지 않기 때문에, 제 2 전극(530) 및 램프몸체(510)가 분리되거나 휘도 저하가 발생하는 않는다.

<120> 바람직하게, 본 실시예에서 제 3 전극(540)은 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은이 포함된 은납, 유연납 또는 합금 납을 포함하거나 이들 중 적어도 2개를 포함할 수 있다. 이외에도 제 3 전극(540)은 램프몸체(510)의 용융 온도 보다 낮은 온도에서 용융되는 납 합금은 모두 사용할 수 있다.

<121> 한편, 램프몸체(510)의 표면 중 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)가 삽입되는 제 2 전극(530)과 마주보는 곳에는 제 3 전극(540)의 부착력을 보다 향상시키기 위해 전극 부착부(516)가 형성된다. 전극 부착부(516)는 램프몸체(510)의 표면적 및 표면 거칠기를 증가시켜 제 3 전극(540)의 부착력을 보다 향상시킨다. 전극 부착부(516)는 램프몸체(510)의 단부를 케미컬(chemical), 예를 들면, 플루오르화수소(hydrogen fluoride) 또는 플루오르화수소의 수용액인 플루오르화수소산(hydrofluoric acid) 등에 램프몸체(510)를 침지 하여 화학적으로 형성하거나, 램프몸체(510)에 모래를 고속으로 충돌시켜 기계적으로 형성한다.

<122> 본 실시예에 의하면, 램프몸체의 제 1 단부에는 램프몸체의 내부에 배치된 제 1 전극을 형성하고, 제 1 단부와 마주보는 제 2 단부에는 램프몸체의 표면에 제 2 전극을 배치하고, 제 2 전극 및 램프몸체의 표면 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극을 형성한다. 이처럼 램프몸체에 내부 전극과 외부 전극을 함께 형성할 경우, 실시예 3 보다 낮은 구동 전압으로 램프를 점등시킬 수 있다. 따라서, 램프의 길이에 따라 증가하는 램프 구동 전압을 낮출 수 있어 대형 액정표시장치에 특히 적합하다.

<123> 램프의 제조 방법의 실시예들

<124> 실시예 6

<125> 도 13a는 본 발명의 제 6 실시예에 의하여 실시예 1의 램프몸체 및 제 1 전극을 도시한 개념도이다.

<126> 도 13a를 참조하면, 본 실시예에 의한 램프를 제조하기 위해서는 먼저, 램프몸체(110) 및 제 1 전극(120)을 마련하는 단계가 선행된다.

<127> 램프몸체(110)를 제조하기 위해서는 먼저, 투명 튜브(110a)의 내측면에 형광층(113)을 형성하는 공정이 선행된다.

<128> 형광층(113)은 레드 형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질을 동일한 비율로 혼합한 후, 투명 튜브(110a)의 내측면에 일정한 두께로 도포하여 제조된다. 형광층(113)은 가시광선보다 짧은 파장 길이를 갖는 자외선을 작업자가 인식할 수 있는 가시광선으로 변경시킨다.

- <129> 투명 튜브(110a)에 형광층(113)을 형성하고, 투명 튜브(110a)의 내부에는 수은을 포함하는 방전 가스(115)를 주입한다. 다음에, 투명 튜브(110a)를 방전 가스(115)가 누설되지 않도록 밀봉하여 램프몸체(110)를 완성한다.
- <130> 램프몸체(110)가 제조된 후, 램프몸체(110)의 단부 중 제 1 전극(120)이 끼워지는 곳은 표면 가공되어 전극 부착부(116)가 형성된다. 램프몸체(110)의 표면에 전극 부착부(116)를 형성함으로써 램프몸체(110) 및 제 2 전극의 부착력을 증가시킨다.
- <131> 전극 부착부(116)를 형성하기 위해 먼저, 램프몸체(110)는 플루오르화수소(hydrogen fluoride) 또는 플루오르화수소의 수용액인 플루오르화수소산(hydrofluoric acid) 등에 소정 시간 동안 침지 된다. 램프몸체(110)는 주로 유리로 제작되기 때문에 램프몸체(110)는 플루오르화수소 또는 플루오르화수소산에 의하여 침식되어 램프몸체(110)의 표면은 거칠게 가공된다. 이와 달리, 램프몸체(110)의 표면을 가공하기 위해서는 램프몸체(110)에 모래를 고속으로 충돌시켜 형성할 수 있다.
- <132> 제 1 전극(120)을 제조하기 위해서는, 약 0.1mm ~0.2mm의 두께를 갖는 금속판을 프레스 가공 또는 압연 가공 또는 사출 가공에 의하여 양단이 개구된 튜브 형상 또는 일측 단부만이 개구된 튜브 형상으로 가공한다. 이때, 제 1 전극(120)을 이루는 금속은 대기 중에서 쉽게 산화되지 않는 금속, 예를 들면, 니켈 또는 니켈 합금을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 전극(120)은 황동을 튜브 형상으로 가공하고, 황동으로 제작된 제 1 전극(120)의 표면에는 전기적 특성을 향상시키기 위해 금을 수 μm 의 두께로 코팅할 수 있다.

- <133> 제 1 전극(120)은 램프몸체(110)의 단부에 열 경화성 고분자 접착제 및 도전성 알갱이가 혼합된 열 경화성 도전성 접착제를 사용하여 고정할 수 있다. 그러나, 열 경화성 도전성 접착제는 열에 의하여 경화되어 부서지기 쉬워 바람직하지 않다.
- <134> 본 실시예에서는 램프몸체(110) 및 제 1 전극(120)이 마련된 후, 램프몸체(110) 중 제 1 전극(120)이 삽입되는 단부에 도전층이 형성된다. 도전층은 램프몸체(110)의 용융점보다 낮은 용융점을 갖는 물질을 램프몸체(110)에 코팅하여 형성한다. 도전층은 예를 들어, 램프몸체(110)를 이루는 유리보다 낮은 용융 온도를 갖는 납을 포함한다. 납은 주석 및 아연을 포함하는 무연납, 은을 포함하는 은납, 유연납 및 합금 납 등이 포함된다.
- <135> 도 13b는 도 13a에 도시된 램프몸체의 단부에 도전층을 코팅하는 것을 도시한 개념도이다.
- <136> 도전층을 코팅하기 위해서는 납, 예를 들면, 무연납, 유연납, 은납 또는 합금 납이 포함된 도전 물질을 용융 노(melting furnace; 10)에서 용융시킨다. 램프몸체(110)의 단부는 용융된 도전 물질(15)에 소정 시간 동안 침지된 후, 램프몸체(110)를 용융된 도전 물질(15)의 외부로 배출하여 냉각하는 과정을 거친다. 이때, 램프몸체(110)의 단부를 용융된 도전 물질(15)에 침지 및 냉각하여 코팅하는 과정은 도전층의 두께를 보다 증가시키기 위해서 1 회 이상 수행하는 것이 바람직하다.
- <137> 이때, 램프몸체(110)에 형성된 도전층의 두께는 균일하지 않다. 도전층의 두께가 균일하지 않은 것은 램프몸체(110)가 용융된 도전 물질(15)의 표면에 대

해 수직 방향으로 침지 되기 때문이다. 즉, 램프몸체(110)의 단부에 코팅된 도전 물질은 냉각되기 이전에 중력 방향으로 흘러내려 램프몸체(110)의 단부에 가까울 수록 도전층의 두께는 증가한다.

<138> 도 13c는 도 13b에서 램프몸체의 단부에 형성된 도전층에 제 1 전극을 결합한 것을 도시한 개념도이다.

<139> 도 13c를 참조하면, 램프몸체(110)의 단부에 램프몸체(110)와 이루는 두께가 서로 다른 도전층(130a)이 코팅된 후, 도전층(130a)이 코팅된 램프몸체(110)의 단부에는 제 1 전극(120)에 삽입된다. 이때, 제 1 전극(120) 및 도전층(130a)의 단부 사이에는 도전층(130a)의 불균일한 두께에 의해 갭(G)이 형성된다.

<140> 도 13d는 도 13c에서 램프몸체의 단부에 형성된 도전층을 다시 용융시켜 제 1 전극 및 상기 램프몸체를 부착한 것을 도시한 개념도이다.

<141> 도 13d를 참조하면, 제 1 전극(120)이 끼워진 램프몸체(110)에는 도전층(130a)을 용융시키기에 충분한 열이 가해진다. 열에 의하여 도전층(130a)은 다시 용융되고, 용융된 도전층(130a)은 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)의 표면 사이에 형성된 갭(G) 사이에서 퍼지면서 갭(G)을 채우게 된다. 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)의 표면 사이를 채운 도전층(130a)은 냉각되어 제 1 전극(120) 및 램프몸체(110)를 고정 및 제 1 전극(120)으로부터 램프몸체(110)로 구동 전원을 인가하는 제 2 전극(130)이 제조된다.

<142> 본 실시예에 의하면, 램프몸체, 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상 갖는 제 1 전극을 마련하고, 제 1 전극 및 램프몸체를 용융된 제 2 전극으로 부착

한다. 제 2 전극은 램프몸체보다 낮은 용융 온도를 갖는 납을 포함하여 장시간 사용하여도 경화되어 부서지지 않아 제 1 전극과 램프몸체가 분리되거나 휘도 저하를 발생시키지 않는다.

<143> 실시예 7

<144> 도 14a 는 본 발명의 제 7 실시예에 의한 실시예 3의 램프의 램프몸체, 제 1 전극 및 제 2 전극을 도시한 개념도이다.

<145> 도 14a를 참조하면, 본 실시예에 의한 램프를 제조하기 위해서는 먼저, 램프몸체(310) 및 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)을 마련하는 단계가 선행된다.

<146> 램프몸체(310)를 제조하기 위해서는 먼저, 투명 튜브(310c)의 내측면에 형광층(313)을 형성하는 공정이 선행된다.

<147> 형광층(313)은 레드 형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질을 동일한 비율로 혼합한 후, 투명 튜브(310c)의 내측면에 일정한 두께로 도포하여 제조된다. 형광층(313)은 가시광선보다 짧은 파장 길이를 갖는 자외선을 작업자가 인식할 수 있는 가시광선으로 변경시킨다.

<148> 투명 튜브(310c)에 형광층(313)이 형성되면, 투명 튜브(310c)의 내부에는 수은을 포함하는 방전 가스(315)가 주입되고, 투명 튜브(310c)는 방전 가스(315)가 누설되지 않도록 밀봉되어 램프몸체(310)가 제조된다.

<149> 램프몸체(310)가 제조된 후, 제 1 전극(320)이 삽입되는 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a) 및 제 2 전극(330)이 삽입되는 램프몸체(310)의 제 2 단부

(310b)는 표면 가공되어 제 1 전극 부착부(316a) 및 제 2 전극 부착부(316b)가 제조된다. 제 1 전극 부착부(316a)는 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)에 형성되고, 제 2 전극 부착부(310b)는 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)에 형성된다. 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)의 표면에 형성된 제 1 전극 부착부(316a) 및 제 2 단부(310b)의 표면에 형성된 제 2 전극 부착부(310b)는 램프몸체(310)와 제 3 전극 및 제 4 전극 사이의 부착력을 증가시킨다.

<150> 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)의 표면에 제 1 전극 부착부(316a) 및 제 2 단부(310b)의 표면에 제 2 전극 부착부(316b)를 가공하기 위해서, 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)의 표면 및 제 2 단부(310b)의 표면은 플루오르화수소(hydrogen fluoride) 또는 플루오르화수소의 수용액인 플루오르화수소산(hydrofluoric acid) 등에 소정 시간 동안 침지 된다. 램프몸체(310)는 주로 유리로 제작되기 때문에 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)의 표면 및 제 2 단부(310b)의 표면은 플루오르화수소 또는 플루오르화수소산에 의하여 침식된다. 따라서, 제 1 단부(310a)의 표면 및 제 2 단부(310b)의 표면의 표면 거칠기 및 표면적은 증가된다. 이와 달리, 램프몸체(310)의 표면을 가공하기 위해서는 램프몸체(310)에 모래를 고속으로 충돌시켜 기계적으로 형성할 수 있다.

<151> 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)을 제조하기 위해서는, 약 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 금속판을 프레스 가공 또는 압연 가공 또는 사출 가공에 의하여 가공한다. 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)은 양단이 개구된 튜브 형상 또는 일측 단부만이 개구된 튜브 형상으로 제조된다. 이때, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)을 이루는 금속은 대기 중에서 쉽게 산화되지 않는 금속, 예를 들면,

니켈 또는 니켈 합금 등을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)은 황동으로 제작될 수 있으며, 황동으로 제작된 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)의 표면에는 전기적 특성을 향상시키기 위해 금(Au)을 수 μm 의 두께로 코팅할 수 있다.

<152> 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)은 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a) 및 제 2 단부(310b)에 고분자 접착제 및 도전성 알갱이가 혼합된 도전성 접착제를 사용하여 고정할 수 있다. 그러나, 도전성 접착제는 장시간 사용에 따라 열에 의하여 경화되어 부서지기 쉬워 바람직하지 않다.

<153> 본 실시예에서는 램프몸체(310), 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)이 마련된 후, 램프몸체(310) 중 제 1 전극(320)과 마주보는 곳에는 제 1 도전층이 형성되고, 제 2 전극(330)과 마주보는 곳에는 제 2 도전층이 형성된다. 제 1 도전층 및 제 2 도전층은 램프몸체(310)의 용융점보다 낮은 용융점을 갖는 도전 물질을 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)의 표면 및 제 2 단부(310b)의 표면에 코팅하여 형성된다. 제 1 도전층 및 제 2 도전층은 예를 들어, 램프몸체(310)를 이루는 유리보다 낮은 용융 온도를 갖는 납을 포함한다. 납은 주석 및 아연을 포함하는 무연납, 은을 포함하는 은납, 유연납 및 합금 납 중 적어도 1 개를 포함한다.

<154> 도 14b는 도 14a에 도시된 램프몸체에 제 1 도전층을 형성하는 것을 도시한 개념도이다.

<155> 도 14b를 참조하면, 램프몸체(310)에는 제 1 도전층 및 제 2 도전층 중 제 1 도전층(340a)이 먼저 코팅된다. 제 1 도전층(340a)을 코팅하기 위해서는 납, 예를 들면, 무연납, 유연납, 은납 또는 합금 납이 포함된 도전 물질을 용융 노

(melting furnace;10)에서 용융시키고, 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)를 용융된 도전 물질(15)에 소정 시간 동안 침지 한다. 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)를 용융된 도전 물질(15)의 외부로 배출하여 냉각하는 과정을 거친다. 이때, 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)를 용융된 도전 물질(15)에 침지 및 냉각하여 코팅하는 과정은 제 1 도전층(340a)의 두께를 증가시키기 위해서 1 회 이상 수행하는 것이 바람직하다.

<156> 이때, 램프몸체(310)에 형성된 제 1 도전층(340a)의 두께는 균일하지 않다. 제 1 도전층(340a)의 두께가 균일하지 않은 것은 램프몸체(310)가 용융된 도전 물질(15)의 수면에 대해 수직 방향으로 침지 되기 때문이다. 즉, 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)에 코팅된 도전 물질은 냉각되기 이전에 중력 방향으로 흘러 내려 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)에 가까울수록 제 1 도전층(340a)의 두께는 증가한다.

<157> 도 14c는 도 14a에 도시된 램프몸체에 제 2 도전층을 형성하는 것을 도시한 개념도이다.

<158> 도 14c를 참조하면, 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)에 제 1 도전층(340a)이 형성된 후 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)에는 제 2 도전층(350a)이 형성된다. 제 2 도전층(350a)을 코팅하기 위해서는 납, 예를 들면, 무연납, 유연납, 은 납 또는 합금 납이 포함된 도전 물질을 용융 노(melting furnace;10)에서 용융시키고, 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)를 용융된 도전 물질에 소정 시간 동안 침지 한 후, 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)를 용융된 도전 물질(15)의 외부로 배출하여 냉각하는 과정을 거친다. 이때, 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)를 용

용된 도전 물질에 침지 및 냉각하여 코팅하는 과정은 제 2 도전층(350a)의 두께를 증가시키기 위해서 1 회 이상 수행하는 것이 바람직하다. 이때, 램프몸체(310)에 형성된 제 2 도전층(330a)의 두께는 균일하지 않다. 제 2 도전층(350a)의 두께가 균일하지 않은 것은 램프몸체(310)가 용융된 도전 물질(15)의 표면에 대해 수직 방향으로 침지 되기 때문이다. 즉, 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)에 코팅된 도전 물질은 냉각되기 이전에 중력 방향으로 흘러내려 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)에 가까울수록 제 2 도전층(330a)의 두께는 증가한다.

<159> 도 14d는 도 14b 및 도 14c에서 램프몸체에 형성된 제 1 도전층 및 제 2 도전층에 제 1 전극 및 제 2 전극을 결합한 것을 도시한 개념도이다.

<160> 도 14d를 참조하면, 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)에 형성된 제 1 도전층(340a)에는 제 1 전극(320)이 결합되고, 램프몸체(310)의 제 2 단부(310b)에 형성된 제 2 도전층(350a)에는 제 2 전극(330)이 삽입된다. 이때, 제 1 전극(320)과 램프몸체(310)의 사이 및 제 2 전극(330)과 램프몸체(310)의 사이에는 갭(G)이 형성된다. 제 1 전극(320)과 램프몸체(310)의 사이 및 제 2 전극(330)과 램프몸체(310)의 사이에 형성된 갭(G)은 제 1 전극(320) 또는 제 2 전극(330)이 램프몸체(310)로부터 이탈되도록 하거나 구동 전원이 제 1 전극(320) 또는 제 2 전극(330)으로부터 램프몸체(310)로 전달되는 것을 방지한다.

<161> 도 14e는 도 14d에서 램프몸체에 형성된 제 1 도전층 및 제 2 도전층을 다시 용융시켜 제 1 전극과 램프몸체 및 제 2 전극과 램프몸체를 부착한 것을 도시한 개념도이다.

<162> 도 14e를 참조하면, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)이 끼워진 램프몸체(310)에는 제 1 도전층(340a) 및 제 2 도전층(350a)을 용융시키기에 충분한 열이 가해진다. 열에 의하여 제 1 도전층(340a) 및 제 2 도전층(350a)은 다시 용융되고, 용융된 제 1 도전층(340a) 및 제 2 도전층(350a)은 제 1 전극(320) 및 램프몸체(310)의 표면 사이에 형성된 갭(G) 및 제 2 전극(330) 및 램프몸체(310)의 표면 사이에 형성된 갭(G) 사이에서 퍼지게 된다. 제 1 전극(320) 및 램프몸체(310)의 표면 사이를 채운 용융된 제 1 도전층(340a)은 냉각되어 제 3 전극(340)이 제조되고, 제 2 전극(330) 및 램프몸체(310)의 표면 사이를 채운 용융된 제 2 도전층(350a)은 냉각되어 제 4 전극(350)이 제조된다.

<163> 본 실시예에 의하면, 램프몸체, 램프몸체의 제 1 단부가 삽입되는 제 1 전극 및 제 1 단부와 마주보는 제 2 단부가 삽입되는 제 2 전극을 마련하고, 제 1 전극 및 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극 및 제 2 전극 및 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 4 전극을 배치한다. 제 2 전극 및 제 4 전극은 솔더를 포함하여 장시간 사용하여도 경화되어 부서지지 않아 제 1 전극 또는 제 2 전극과 램프몸체가 분리되거나 휘도 저하를 발생시키지 않는다.

<164> 실시예 8

<165> 도 15a는 본 발명의 제 8 실시예에 의한 실시예 5의 램프의 램프몸체 및 제 1 전극을 도시한 개념도이다.

- <166> 도 15a를 참조하면, 본 실시예에 의해 램프를 제조하기 위해서는 먼저, 램프몸체(510) 및 제 1 전극(520)을 마련하는 단계가 선행된다.
- <167> 램프몸체(510)를 제조하기 위해서는 먼저, 제 1 단부(510)가 개구된 투명 튜브(510c)의 내측면에 형광층(513)을 형성하는 공정이 선행된다.
- <168> 형광층(513)은 레드 형광 물질, 그린 형광 물질 및 블루 형광 물질을 동일한 비율로 혼합한 후, 투명 튜브(510c)의 내측면에 일정한 두께로 도포하여 제조된다. 형광층(513)은 가시광선보다 짧은 파장 길이를 갖는 자외선을 작업자가 인식할 수 있는 가시광선으로 변경시킨다.
- <169> 투명 튜브(510c)에 형광층(513)이 형성되면, 투명 튜브(510c)의 내부에는 수은을 포함하는 방전가스(515)가 주입된다.
- <170> 투명 튜브(510c)의 제 1 단부(510a)는 제 1 전극(520)이 끼워져 결합된다. 제 1 전극(520)은 투명 튜브(510c)의 내측면에 끼워지는 밀봉 부재(524)에 제 1 전극 몸체(522)에 연결된 리드선(526)을 끼워 넣어 제조된다.
- <171> 이어서, 제 1 전극(520)이 결합된 램프몸체(510)의 제 1 단부(510a)와 대향하는 제 2 단부(510b)에는 전극 부착부(516a)가 형성된다. 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)의 표면에 형성된 전극 부착부(516a)는 램프몸체(510)에 후술될 제 3 전극의 부착력을 증가시킨다.
- <172> 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)의 표면에 전극 부착부(516a)를 가공하기 위해서, 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)의 표면은 플루오르화수소(hydrogen fluoride) 또는 플루오르화수소의 수용액인 플루오르화수소산(hydrofluoric

acid) 등에 소정 시간 동안 침지 된다. 램프몸체(510)는 주로 유리로 제작되기 때문에 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)의 표면은 플루오르화수소 또는 플루오르화수소산에 의하여 침식된다. 따라서, 제 2 단부(510b)의 표면의 표면 거칠기 및 표면적은 증가된다. 이와 달리, 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)의 표면을 가공하기 위해서는 램프몸체(510)에 모래를 고속으로 충돌시켜 기계적으로 형성할 수 있다.

<173> 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)에는 제 2 전극(530)이 결합된다. 제 2 전극(530)을 제조하기 위해서는, 약 0.1mm ~ 0.2mm의 두께를 갖는 금속판을 프레스 가공 또는 압연 가공 또는 사출 가공에 의하여 양단이 개구된 튜브 형상 또는 일측 단부만이 개구된 튜브 형상으로 가공한다. 이때, 제 2 전극(530)을 이루는 금속은 대기 중에서 쉽게 산화되지 않는 금속, 예를 들면, 니켈 또는 니켈 합금을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 제 2 전극(530)은 황동으로 제작될 수 있으며, 황동의 표면에는 전기적 특성을 향상시키기 위해 금(Au)을 수 μm 의 두께로 코팅할 수 있다.

<174> 제 2 전극(530)은 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)에 고분자 접착제 및 도전성 알갱이가 혼합된 도전성 접착제를 사용하여 고정할 수 있다. 그러나, 도전성 접착제는 열에 의하여 경화되어 부서지기 쉬워 바람직하지 않다.

<175> 본 실시예에서는 램프몸체(510), 제 2 전극(530)이 마련된 후, 램프몸체(530) 중 제 2 전극(530)과 마주보는 곳에는 도전층이 형성된다. 도전층은 램프몸체(510)의 용융점보다 낮은 용융점을 갖는 물질을 램프몸체(510)의 제 2 단부의 표면에 코팅하여 형성된다. 도전층은 예를 들어, 램프몸체(510)를 이루는 유

리보다 낮은 용융 온도를 갖는 납을 포함한다. 납은 주석 및 아연을 포함하는 무연납, 은을 포함하는 은납, 유연납 및 합금 납 등이 포함된다.

<176> 도 15b는 도 15a에 도시된 램프몸체의 제 2 단부에 도전층을 형성하는 것을 도시한 개념도이다.

<177> 도 15b를 참조하면, 도전층(540a)을 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)에 코팅하기 위해서는 납, 예를 들면, 무연납, 유연납, 은납 또는 합금 납이 포함된 도전 물질을 용융 노(melting furnace;10)에서 용융시키고, 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)를 용융된 도전 물질(15)에 소정 시간 동안 침지 한 후, 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)를 용융된 도전 물질(15)의 외부로 배출하여 냉각하는 과정을 거친다. 이때, 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)를 용융된 도전 물질(15)에 침지 및 냉각하여 코팅하는 과정은 도전층(540a)의 두께를 증가시키기 위해서 1 회 이상 수행하는 것이 바람직하다. 이때, 램프몸체(510)에 형성된 도전층(540a)의 두께는 균일하지 않다. 도전층(540a)의 두께가 균일하지 않은 것은 램프몸체(510)가 용융된 도전 물질(15)의 표면에 대해 수직 방향으로 뒹뒹 되기 때문이다. 즉, 램프몸체(510)의 제 2 단부(510b)에 코팅된 도전 물질은 냉각되기 이전에 중력 방향으로 흘러내려 램프몸체(510)의 끝부분에 가까울수록 도전층(540a)의 두께는 증가한다.

<178> 도 15c는 도 15b의 램프몸체에 형성된 도전층 및 제 2 전극을 결합한 것을 도시한 개념도이다.

<179> 도 15c를 참조하면, 램프몸체(510)의 제 2 단부(510a)에 형성된 도전층(540a)에는 제 2 전극(530)이 결합된다. 이때, 제 2 전극(530)과 램프몸체(510)

의 사이에는 갭이 형성된다. 제 2 전극(530)과 램프몸체(510)의 사이에 형성된 갭은 제 2 전극(530)이 램프몸체(510)로부터 이탈되도록 하거나 구동 전원이 제 2 전극(530)으로부터 램프몸체(510)로 전달되는 것을 방해한다.

<180> 도 15d는 램프몸체에 형성된 도전층을 다시 용융시켜 제 2 전극과 램프몸체를 부착한 것을 도시한 개념도이다.

<181> 도 15d를 참조하면, 제 2 전극(530)이 끼워진 램프몸체(510)에는 도전층(540)을 용융시키기에 충분한 열이 가해진다. 열에 의하여 도전층(540a)은 다시 용융되고, 용융된 도전층(540a)은 제 2 전극(530) 및 램프몸체(510)의 표면 사이에 형성된 갭 사이에서 퍼지게 된다. 제 2 전극(530) 및 램프몸체(510)의 표면을 채운 용융된 도전층(540a)은 냉각되어 제 3 전극(540)이 제조된다.

<182> 본 실시예에 의하면, 램프몸체의 제 1 단부에는 램프몸체의 내부에 배치된 제 1 전극을 형성하고, 제 1 단부와 마주보는 제 2 단부에는 램프몸체의 표면에 제 2 전극을 배치하고, 제 2 전극 및 램프몸체의 표면 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극을 형성한다. 이처럼 램프몸체에 내부 전극과 외부 전극을 함께 형성할 경우, 실시예 7 보다 낮은 구동 전압으로 램프를 점등시킬 수 있다. 따라서, 램프의 길이에 따라 증가하는 램프 구동 전압을 낮출 수 있어 특히 대형 액정표시 장치에 적합하다.

<183> 백라이트 어셈블리의 실시예들

<184> 실시예 9

- <185> 도 16은 본 발명의 제 9 실시예에 의한 백라이트 어셈블리의 개념도이다.
- <186> 도 16을 참조하면, 백라이트 어셈블리(800)는 램프(100), 전원 인가 모듈(600) 및 수납용기(700)를 포함한다.
- <187> 램프(100)는 램프몸체(110)의 단부에 제 1 전극(120)이 배치되고, 램프몸체(110)와 제 1 전극(120)의 사이에는 용융되어 부착된 제 2 전극(130)이 배치된다.
- <188> 수납용기(700)는 램프(100) 및 전원 인가 모듈(600)을 수납한다. 수납용기(700)는 다시 제 1 수납용기(710) 및 제 2 수납용기(790)로 구성된다. 제 1 수납용기(710)는 램프(100) 및 전원 인가 모듈(600)을 수납하고, 제 2 수납용기(790)는 제 1 수납용기(710)를 수납한다.
- <189> 제 1 수납용기(710)는 합성 수지 재질로 제작되며, 제 1 프레임(720), 연결 프레임(730) 및 제 2 프레임(740)으로 구성된다.
- <190> 제 1 프레임(720)은 램프(100)에서 발생한 광이 출사되는 개구(722)를 갖는 사각 프레임이고, 제 2 프레임(740)은 제 1 프레임(720)과 마주보며 내부에 개구(742)가 형성된 사각 프레임이다. 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)과 제 2 프레임(740)을 연결한다. 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)의 안쪽 에지와 제 2 프레임(740)의 안쪽 에지를 상호 연결한다. 따라서, 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)과 제 2 프레임(740)을 상호 연결한다. 연결 프레임(730)에는 램프(100)가 수납될 수 있도록 램프 수납홈(732)이 램프(100)의 개수대로 형성된다. 램프 수납홈(732)은 연결 프레임(730)에 상호 마주보도록 한 쌍이 배치된다. 본

실시예에서는 10~20개가 램프(100)가 병렬 방식으로 배치됨으로 램프 수납함 (732)도 램프(100)의 개수에 대응하여 10~20개가 형성된다.

<191> 도 17은 도 16에 도시된 전원 인가 모듈과 램프의 관계를 도시한 개념도이다.

<192> 도 17을 참조하면, 전원 인가 모듈(600)은 구동 전원을 램프(100)로 전달한다. 전원 인가 모듈(600)은 인버터(680) 등에서 발생한 구동 전원을 병렬 방식으로 적어도 2 개의 램프(100)로 인가한다.

<193> 도 18은 도 17에 도시된 전원 인가 모듈이 2 개 이상 배치된 것을 도시한 개념도이다.

<194> 도 18을 참조하면, 램프(100)의 개수가 점차 증가됨에 따라 인버터(680)에서 전원 인가 모듈(600)에 의해 각 램프(100)로 인가해야하는 출력 전원의 레벨은 점차 증가한다. 결국, 램프(100)의 개수가 증가될수록 인버터(680)에는 많은 부하가 걸리게 되어 1 개의 인버터(680)로 공급하는 램프(100)의 개수는 제한될 수밖에 없다. 이를 방지하기 위해서, 전원 인가 모듈(600)은 적어도 2 개 이상의 그룹으로 나뉘어진다.

<195> 본 실시예에서는 복수개의 램프에 구동 전원을 병렬 방식으로 제공하는 제 1 전원 인가 모듈(650) 및 복수개의 램프에 구동 전원을 병렬 방식으로 제공하는 제 2 전원 인가 모듈(660)이 배치된다. 제 1 전원 인가 모듈(650)에는 제 1 인버터(655)가 연결되고, 제 2 전원 인가 모듈(660)에는 제 2 인버터(665)가 연결된다.

- <196> 도 19는 도 17에 도시된 전원 인가 모듈이 2 개 이상 배치된 것을 도시한 개념도이다.
- <197> 도 19를 참조하면, 램프(100)는 복수개가 병렬 배치되고, 각 램프(100)는 2 개의 전원 인가 모듈에 의하여 점등된다.
- <198> 병렬 배치된 램프(100)들 중 짝수 번째 램프(100a)들은 제 1 전원 인가 모듈(650)에 병렬 연결되고, 제 1 인버터(655)에 의하여 구동 전원을 공급받는다. 병렬 배치된 램프(100)들 중 홀수 번째 램프(100b)들은 제 2 전원 인가 모듈(660)에 병렬 연결되고, 제 2 인버터(665)에 의하여 구동 전원을 공급받는다. 이와 같이 병렬 배치된 램프(100)들을 홀수 번째 램프(100b) 및 짝수 번째 램프(100a)로 나누어 구동시킴으로써 짝수 번째 램프(100a)들 또는 홀수 번째 램프(100b)들이 구동되지 못하더라도 화면 전체에 비교적 균일한 광을 공급하여 영상이 디스플레이 될 수 있도록 한다.
- <199> 도 16을 다시 참조하면, 전원 인가 모듈(600)은 제 1 프레임(720), 연결 프레임(730) 및 제 2 프레임(740)에 의하여 형성된 공간에 배치된다. 전원 인가 모듈(600)은 도전체(620) 및 램프 클립(610)으로 이루어진다. 도전체(620)는 두께가 얇은 금속 플레이트로 제작되며, 얇은 띠 형상을 갖는다. 본 실시예에서 도전체(620)는 제 1 프레임(730)에 램프(100)의 길이 방향과 직교하는 방향으로 설치된다. 램프 클립(610)은 제 1 전극(120)을 그립(grip)하기 위해 램프(100)의 개수에 대응하여 도전체(620)에 형성된다. 램프 클립(610)은 램프(100)가 사이에 끼워지도록 벌어진 한 쌍으로 이루어지며, 제 1 전극(120)의 외주면을 그립한다.

<200> 본 실시예에 의한 백라이트 어셈블리(800)는 복수개의 램프(100)가 병렬 배치되어 있기 때문에 램프(100)에서 측정한 휘도 및 램프(100)들의 사이에서의 측정한 휘도가 서로 다르다. 램프(100)에서 측정한 휘도는 램프(100)의 사이에서 측정한 휘도보다 낮다. 본 실시예에서는 램프(100)에서 측정한 휘도와 램프(100)의 사이에서 측정한 휘도의 편차를 감소시키기 위해 제 1 수납용기(710)의 제 1 프레임(720)에는 확산판(795)이 배치된다. 확산판(795)은 램프(100)에서 발생한 광을 확산시켜 램프(100)에서 측정한 휘도 및 램프(100)의 사이에서 측정한 휘도의 편차를 크게 감소시킨다.

<201> 실시예 10

<202> 도 20은 본 발명의 제 10 실시예에 의한 백라이트 어셈블리의 개념도이다.

<203> 도 20을 참조하면, 백라이트 어셈블리(800)는 램프(300), 전원 인가 모듈(600) 및 수납용기(700)를 포함한다.

<204> 램프(300)는 램프몸체(310)의 제 1 단부(310a)에 제 1 전극(320), 제 2 단부(310b)에 형성된 제 2 전극(330), 제 1 전극(320) 및 램프몸체(310)의 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극(340) 및 제 2 전극(330) 및 램프몸체(310)의 사이에 용융되어 부착된 제 4 전극(350)을 포함한다.

<205> 수납용기(700)는 램프(300) 및 전원 인가 모듈(600)을 수납한다. 수납용기(700)는 다시 제 1 수납용기(710) 및 제 2 수납용기(790)로 구성된다. 제 1 수납

용기(710)는 램프(300) 및 전원 인가 모듈(600)을 수납하고, 제 2 수납용기(790)는 제 1 수납용기(710)를 수납한다.

<206> 제 1 수납용기(710)는 합성 수지 재질로 제작되며, 제 1 프레임(720), 연결 프레임(730) 및 제 2 프레임(740)으로 구성된다.

<207> 제 1 프레임(720)은 램프(300)에서 발생한 광이 출사되는 개구(722)를 갖는 사각 프레임이고, 제 2 프레임(740)은 제 1 프레임(720)과 마주보며 내부에 개구(742)가 형성된 사각 프레임이다. 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)과 제 2 프레임(740)을 연결한다. 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)의 안쪽 에지와 제 2 프레임(740)의 안쪽 에지를 상호 연결한다. 따라서, 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)과 제 2 프레임(740)을 상호 연결한다. 연결 프레임(730)에는 램프(300)가 수납될 수 있도록 램프 수납홈(732)이 램프(300)의 개수대로 형성된다. 램프 수납홈(732)은 연결 프레임(730)에 상호 마주보도록 한 쌍이 배치된다. 본 실시예에서는 10~20개가 램프가 병렬 방식으로 배치됨으로 램프 수납홈(732)도 램프(300)의 개수에 대응하여 10~20개가 형성된다.

<208> 도 21은 도 20에 도시된 전원 인가 모듈과 램프의 관계를 도시한 개념도이다.

<209> 도 21을 참조하면, 전원 인가 모듈(600)은 구동 전원을 램프(300)의 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)으로 전달한다. 전원 인가 모듈(600)은 인버터(680) 등에서 발생한 구동 전원을 병렬 방식으로 적어도 2 개의 램프(300)로 인가한다.

- <210> 도 22는 도 20에 도시된 전원 인가 모듈이 2 개 이상 배치된 것을 도시한 개념도이다.
- <211> 도 22를 참조하면, 램프(300)의 개수가 점차 증가됨에 따라 인버터(680)에서 전원 인가 모듈(600)에 의해 각 램프(300)로 인가해야하는 출력 전원의 레벨은 점차 증가한다. 결국, 램프(300)의 개수가 증가될수록 인버터(680)에는 많은 부하가 걸리게 되어 1 개의 인버터(680)로 공급하는 램프(300)의 개수는 제한될 수밖에 없다. 이를 방지하기 위해서, 전원 인가 모듈(600)은 적어도 2 개 이상의 그룹으로 나뉘어진다.
- <212> 본 실시예에서는 복수개의 램프(300)에 구동 전원을 병렬 방식으로 제공하는 제 1 전원 인가 모듈(650) 및 복수개의 램프(300)에 구동 전원을 병렬 방식으로 제공하는 제 2 전원 인가 모듈(660)이 배치된다. 제 1 전원 인가 모듈(650)에는 제 1 인버터(655)가 연결되고, 제 2 전원 인가 모듈(660)에는 제 2 인버터(665)가 연결된다.
- <213> 도 23은 도 20에 도시된 전원 인가 모듈의 다른 실시예를 도시한 개념도이다.
- <214> 도 23을 참조하면, 램프(300)는 복수개가 병렬 배치되고, 각 램프(300)는 2 개의 전원 인가 모듈에 의하여 점등된다.
- <215> 병렬 배치된 램프(300)들 중 짝수 번째 램프(300a)들은 제 1 전원 인가 모듈(650)에 병렬 연결되고, 제 1 인버터(655)에 의하여 구동 전원을 공급받는다. 병렬 배치된 램프(300)들 중 홀수 번째 램프(300b)들은 제 2 전원 인가 모듈

(660)에 병렬 연결되고, 제 2 인버터(665)에 의하여 구동 전원을 공급받는다. 이와 같이 병렬 배치된 램프(300)들을 홀수 번째 램프(300b) 및 짝수 번째 램프(300a)로 나누어 구동시킴으로써 짝수 번째 램프(300a)들 또는 홀수 번째 램프(300b)들이 구동되지 못하더라도 화면 전체에 비교적 균일한 광을 공급하여 영상이 디스플레이 될 수 있도록 한다.

<216> 도 20을 다시 참조하면, 전원 인가 모듈(600)은 제 1 프레임(720), 연결 프레임(730) 및 제 2 프레임(740)에 의하여 형성된 공간에 배치된다. 전원 인가 모듈(600)은 도전체(620) 및 램프 클립(610)으로 이루어진다. 도전체(620)는 두께가 얇은 금속 플레이트로 제작되며, 얇은 띠 형상을 갖는다. 본 실시예에서 도전체(620)는 제 1 프레임(720)에 램프(300)의 길이 방향과 직교하는 방향으로 설치된다. 램프 클립(610)은 제 1 전극(320) 또는 제 2 전극(330)을 그립(grip)하기 위해 램프(300)의 개수에 대응하여 도전체(620)에 형성된다. 램프 클립(610)은 램프(300)가 사이에 끼워지도록 벌어진 한 쌍으로 이루어지며, 제 1 전극(320) 및 제 2 전극(330)의 외주면을 그립한다.

<217> 본 실시예에 의한 백라이트 어셈블리(800)는 복수개의 램프(300)가 병렬 배치되어 있기 때문에 램프(300)에서 측정한 휘도 및 램프(300)들의 사이에서의 측정한 휘도가 서로 다르다. 램프(300)에서 측정한 휘도는 램프(300)의 사이에서 측정한 휘도보다 낮다. 본 실시예에서는 램프(300)에서 측정한 휘도와 램프(300)의 사이에서 측정한 휘도의 편차를 감소시키기 위해 제 1 수납용기(710)의 제 1 프레임(720)에 확산판(795)이 배치된다. 확산판(795)은 램프(300)에서 발생한 광

을 확산시켜 램프(300)에서 측정한 휘도 및 램프(300)의 사이에서 측정한 휘도의 편차를 크게 감소시킨다.

<218> 실시예 11

<219> 도 24는 본 발명의 제 11 실시예에 의한 백라이트 어셈블리의 개념도이다.

<220> 도 24를 참조하면, 백라이트 어셈블리(800)는 램프(500), 전원 인가 모듈(600) 및 수납용기(700)를 포함한다.

<221> 램프(500)는 램프몸체(510)의 제 1 단부(510a)의 내부에 배치된 제 1 전극(510), 제 1 단부(510a)와 마주보는 제 2 단부(510b)의 외부에 배치된 제 2 전극(520), 제 2 전극(520)과 램프몸체(510)에 용융되어 부착된 제 3 전극(530)을 포함한다.

<222> 수납용기(700)는 램프(500) 및 전원 인가 모듈(600)을 수납한다. 수납용기(700)는 다시 제 1 수납용기(710) 및 제 2 수납용기(790)로 구성된다. 제 1 수납용기(710)는 램프(500) 및 전원 인가 모듈(600)을 수납하고, 제 2 수납용기(790)는 제 1 수납용기(710)를 수납한다.

<223> 제 1 수납용기(710)는 합성 수지 재질로 제작되며, 제 1 프레임(720), 연결 프레임(730) 및 제 2 프레임(740)으로 구성된다.

<224> 제 1 프레임(720)은 램프(500)에서 발생한 광이 출사되는 개구(722)를 갖는 사각 프레임이고, 제 2 프레임(740)은 제 1 프레임(720)과 마주보며 내부에 개구(742)가 형성된 사각 프레임이다. 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)과 제 2

프레임(740)을 연결한다. 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)의 안쪽 에지와 제 2 프레임(740)의 안쪽 에지를 상호 연결한다. 따라서, 연결 프레임(730)은 제 1 프레임(720)과 제 2 프레임(740)을 상호 연결한다. 연결 프레임(730)에는 램프(500)가 수납될 수 있도록 램프 수납홈(732)이 램프(500)의 개수대로 형성된다. 램프 수납홈(732)은 연결 프레임(730)에 상호 마주보도록 한 쌍이 배치된다. 본 실시예에서는 10~20개가 램프(500)가 병렬 방식으로 배치됨으로 램프 수납홈(732)도 램프(500)의 개수에 대응하여 10~20개가 형성된다.

<225> 도 25는 도 24에 도시된 전원 인가 모듈과 램프의 관계를 도시한 개념도이다.

<226> 도 25를 참조하면, 전원 인가 모듈(600)은 구동 전원을 램프(500)로 전달한다. 전원 인가 모듈(600)은 인버터(680) 등에서 발생한 구동 전원을 병렬 방식으로 적어도 2 개의 램프(500)로 인가한다.

<227> 도 26은 도 24에 도시된 전원 인가 모듈이 2 개 이상 배치된 것을 도시한 개념도이다.

<228> 도 26을 참조하면, 램프(500)의 개수가 점차 증가됨에 따라 인버터(680)에서 전원 인가 모듈(600)에 의해 각 램프(500)로 인가해야하는 출력 전원의 레벨은 점차 증가한다. 결국, 램프(500)의 개수가 증가될수록 인버터(680)에는 많은 부하가 걸리게 되어 1 개의 인버터(680)로 공급하는 램프(500)의 개수는 제한될 수밖에 없다. 이를 방지하기 위해서, 전원 인가 모듈(600)은 적어도 2 개 이상의 그룹으로 나뉘어진다.

- <229> 본 실시예에서는 복수개의 램프(500)에 구동 전원을 병렬 방식으로 제공하는 제 1 전원 인가 모듈(650) 및 복수개의 램프(500)에 구동 전원을 병렬 방식으로 제공하는 제 2 전원 인가 모듈(660)이 배치된다. 제 1 전원 인가 모듈(650)에는 제 1 인버터(655)가 연결되고, 제 2 전원 인가 모듈(660)에는 제 2 인버터(665)가 연결된다.
- <230> 도 27은 도 24에 도시된 전원 인가 모듈의 다른 실시예를 도시한 개념도이다.
- <231> 도 27을 참조하면, 램프(500)는 복수개가 병렬 배치되고, 각 램프(500)는 2개의 전원 인가 모듈에 의하여 점등된다.
- <232> 병렬 배치된 램프(500)들 중 짝수 번째 램프(500a)들은 제 1 전원 인가 모듈(650)에 병렬 연결되고, 제 1 인버터(655)에 의하여 구동 전원을 공급받는다. 병렬 배치된 램프(500)들 중 홀수 번째 램프(500b)들은 제 2 전원 인가 모듈(660)에 병렬 연결되고, 제 2 인버터(665)에 의하여 구동 전원을 공급받는다. 이와 같이 병렬 배치된 램프(500)들을 홀수 번째 램프(500b) 및 짝수 번째 램프(500a)로 나누어 구동시킴으로써 짝수 번째 램프(500a)들 또는 홀수 번째 램프(500b)들이 구동되지 못하더라도 화면 전체에 비교적 균일한 광을 공급하여 영상이 디스플레이 될 수 있도록 한다.
- <233> 도 24를 다시 참조하면, 전원 인가 모듈(600)은 제 1 프레임(720), 연결 프레임(730) 및 제 2 프레임(740)에 의하여 형성된 공간에 배치된다. 전원 인가 모듈(600)은 도전체(620) 및 램프 클립(610)으로 이루어진다. 도전체(620)는 두께가 얇은 금속 플레이트로 제작되며, 얇은 띠 형상을 갖는다. 본 실시예에서 도전

체(620)는 제 1 프레임(720)에 램프(500)의 길이 방향과 직교하는 방향으로 설치된다. 램프 클립(610)은 제 2 전극(530)을 그립(grip)하기 위해 램프(500)의 개수에 대응하여 도전체(620)에 형성된다. 램프 클립(610)은 램프(500)가 사이에 끼워지도록 벌어진 한 쌍으로 이루어지며, 제 2 전극(530)의 외주면을 그립한다.

<234> 본 실시예에 의한 백라이트 어셈블리(800)는 복수개의 램프(500)가 병렬 배치되어 있기 때문에 램프(500)에서 측정한 휘도 및 램프(500)들의 사이에서의 측정한 휘도가 서로 다르다. 램프(500)에서 측정한 휘도는 램프(500)의 사이에서 측정한 휘도보다 낮다. 본 실시예에서는 램프(500)에서 측정한 휘도와 램프(500)의 사이에서 측정한 휘도의 편차를 감소시키기 위해 제 1 수납용기(710)의 제 1 프레임(720)에 확산판(795)이 배치된다. 확산판(795)은 램프(500)에서 발생한 광을 확산시켜 램프(500)에서 측정한 휘도 및 램프(500)의 사이에서 측정한 휘도의 편차를 크게 감소시킨다.

<235> 액정표시장치의 실시예

<236> 실시예 12

<237> 도 28은 본 발명의 제 12 실시예에 의한 액정표시장치의 개념도이다. 본 실시예에서는 액정표시패널을 제외하면 실시예 9와 동일하다. 따라서, 동일한 부재에 대하여는 실시예 9에서와 동일한 참조 번호로 나타내고 그 중복된 설명은 생략하기로 한다.

- <238> 도 27을 참조하면, 액정표시장치(100)는 백라이트 어셈블리(800), 액정표시 패널(930)을 포함한다.
- <239> 액정표시패널(930)은 미들 샤시(940)에 의하여 고정된다. 미들 샤시(940)는 백라이트 어셈블리(800)의 제 1 수납용기(710)의 제 1 프레임(720)의 상면에 설치된다. 미들 샤시(940)는 액정표시패널(930)이 좌우로 움직이지 못하도록 액정 표시패널(930)을 백라이트 어셈블리(800)에 고정시킨다.
- <240> 액정표시패널(930)은 백라이트 어셈블리(800)의 램프(100)에서 발생한 광을 정보가 포함된 이미지광으로 컨버팅한다. 이를 구현하기 위하여 액정표시패널(930)은 TFT 기판(910), 액정 및 컬러필터 기판(920)을 포함한다.
- <241> TFT 기판(910)은 매트릭스 형태로 배치된 화소 전극, 각 화소 전극에 구동 전압을 인가하는 박막 트랜지스터, 게이트 라인 및 데이터 라인을 포함한다.
- <242> 컬러필터 기판(920)은 TFT 기판(910)에 형성된 화소 전극과 마주보도록 배치된 컬러필터, 컬러필터의 상면에 형성된 공통전극을 포함한다.
- <243> 액정은 TFT 기판(910)과 컬러필터(920)의 사이에 배치된다.
- <244> 한편, 액정표시패널(930)의 에지는 샤시(950)에 의하여 감싸여지고, 샤시(950)의 일부는 백라이트 어셈블리(800)의 제 2 수납용기(790)에 후크 결합된다. 샤시(950)는 외부 충격으로부터 취성이 약한 액정표시패널(930)의 깨짐을 방지 및 액정표시패널(930)이 백라이트 어셈블리(800)로부터 이탈되는 것을 방지한다.

【발명의 효과】

<245> 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 램프의 전극을 램프몸체의 외부에 배치된 튜브 형상의 금속 전극 및 램프몸체와 튜브 형상의 전극의 사이에서 용융되어 램프몸체와 튜브 형상의 전극을 견고하게 고정하는 솔더 전극으로 구성하여 램프의 구동 전압 및 소비전력을 크게 낮추고, 램프에 빈번하게 발생하는 코로나 방전에 의하여 전극이 손실되는 것을 방지함과 동시에 장시간 사용 후 금속 전극과 램프몸체가 상호 분리되는 것을 방지하는 등 다양한 효과를 갖는다.

<246> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체;

상기 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극; 및

상기 제 1 전극의 내측면 및 상기 램프몸체의 표면 사이에서 용융되어 부착된 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극은 상기 제 2 전극과 솔더링되는 금속 튜브인 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 솔더(solder)를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서, 상기 솔더는 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은납(silver solder), 유연납 및 합금 납으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극과 대응하는 상기 램프몸체의 표면에는 상기 제 2 전극을 부착시키기 위해 표면 거칠기가 증가된 전극 부착부가 형성된 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극은 일측 단부가 막힌 튜브 형상인 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 7】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체;

상기 램프몸체의 제 1 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극;

상기 제 1 단부와 대향하는 제 2 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 2 전극;

상기 제 1 전극 및 상기 램프몸체의 사이에 용융되어 부착 된 제 3 전극;

및

상기 제 2 전극 및 상기 램프몸체의 사이에 용융되어 부착 된 제 4 전극을 포함하는 램프.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 황동 튜브 및 상기 황동 튜브의 표면에 박막 형태로 형성된 금을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 9】

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 니켈 튜브인 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 10】

제 7 항에 있어서, 상기 제 3 전극 및 제 4 전극은 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은납(silver solder), 유연납 및 합금 납으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 11】

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극의 두께는 0.1mm ~ 0.2mm 인 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 12】

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 전극과 대응하는 상기 램프몸체의 표면에는 상기 램프몸체의 표면 거칠기가 증가된 제 1 전극 부착부가 형성되고, 상기 제 2 전극과 대응하는 상기 램프몸체의 표면에는 표면 거칠기가 증가된 제 2 전극 부착부가 형성된 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 13】

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 일측 단부가 막힌 튜브 형상인 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 14】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체;

상기 램프몸체의 제 1 단부의 내부에 배치된 제 1 전극;

상기 램프몸체의 상기 제 1 단부와 대향하는 제 2 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극 및 상기 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 3 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서, 상기 제 3 전극은 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은납(silver solder), 유연납 및 합금 납으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 16】

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 전극은 상기 램프몸체의 내부에 배치된 제 1 전극 몸체, 일측 단부는 상기 제 1 전극 몸체에 연결되고, 타측 단부는 상기 램프몸체의 외부로 인출된 리드선 및 상기 리드선이 관통하며 상기 램프몸체를 밀봉하는 밀봉 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서, 상기 제 1 단부에는 상기 리드선과 결합하는 관통공을 갖는 튜브 형상의 제 4 전극이 결합되고, 상기 제 4 전극은 황동 튜브 및 상기 황동 튜브의 표면에 박막 형태로 형성된 금을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 18】

제 14 항에 있어서, 상기 제 2 전극과 대응하는 상기 램프몸체의 표면에는 상기 제 3 전극을 부착시키기 위해 표면 거칠기가 증가된 전극 부착부가 형성된 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 19】

제 14 항에 있어서, 상기 제 2 전극은 일측 단부가 막힌 튜브 형상인 것을 특징으로 하는 램프.

【청구항 20】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체를 마련하는 단계;

상기 램프몸체의 단부가 끼워지는 튜브 형상의 제 1 전극을 마련하는 단계;

상기 제 1 전극이 끼워지는 상기 램프몸체의 상기 단부에 상기 램프보다 낮은 용융점을 갖는 도전 물질을 코팅하여 도전층을 형성하는 단계;

상기 도전층의 표면에 상기 제 1 전극을 배치하는 단계; 및

상기 도전층을 용융시켜 상기 제 1 전극 및 상기 램프몸체를 상호 결합하는 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 21】

제 20 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계 이전에는 상기 단부에 전극 부착부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 22】

제 21 항에 있어서, 상기 전극 부착부를 형성하는 단계는 상기 램프몸체의 표면 거칠기를 증가시키기 위해 케미컬에 상기 단부를 소정 시간 동안 딥핑(dipping)하여 상기 램프몸체의 표면을 부식시키는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 23】

제 21 항에 있어서, 상기 전극 부착부를 형성하는 단계는 상기 램프몸체의 표면 거칠기를 증가시키기 위해 상기 단부에 모래를 충돌시키는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 24】

제 20 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계에서 상기 도전 물질은 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은납(silver solder), 유연납 및 합금 납으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 25】

제 24 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계에서는 용융된 상기 도전 물질에 상기 램프몸체의 단부를 적어도 1 회 이상 딥핑 하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 26】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체를 마련하는 단계;

상기 램프몸체의 제 1 단부가 끼워지는 제 1 전극, 상기 제 1 단부와 대향하는 제 2 단부가 끼워지는 제 2 전극을 마련하는 단계;

상기 제 1 단부에 상기 램프몸체보다 낮은 용융점을 갖는 도전 물질을 코팅하여 제 1 도전층 및 상기 제 2 단부에 상기 도전 물질을 코팅하여 제 2 도전층을 형성하는 단계;

상기 제 1 도전층에 상기 제 1 전극, 상기 제 2 도전층에 상기 제 2 전극을 배치하는 단계; 및

상기 제 1 도전층을 용융시켜 상기 제 1 전극과 상기 램프몸체를 상호 결합하는 제 3 전극을 형성 및 상기 제 2 도전층을 용융시켜 상기 제 2 전극과 상기 램프몸체를 상호 결합하는 제 4 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 27】

제 26 항에 있어서, 상기 제 1 도전층 및 제 2 도전층을 코팅하는 단계 이전에는 상기 램프몸체의 상기 제 1 단부에 제 1 전극 부착부 및 상기 제 2 단부에 제 2 전극 부착부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 28】

제 26 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 전극 부착부를 형성하는 단계는 상기 제 1 단부 및 상기 제 2 단부의 표면 거칠기를 증가시키기 위해 케미컬에 상기 제 1 단부 및 상기 제 2 단부를 소정 시간 동안 딥핑(dipping)하여 상기 램프몸체의 표면을 부식시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 29】

제 26 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 전극 부착부를 형성하는 단계는 상기 제 1 단부 및 상기 제 2 단부의 표면 거칠기를 증가시키기 위해 상기 제 1 단부

및 제 2 단부에 모래를 충돌시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 30】

제 26 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계에서 상기 도전 물질은 용융된 무연납, 은납, 유연납 중 하나인 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 31】

제 26 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계는 용융된 상기 도전 물질에 상기 제 1 단부 및 상기 제 2 단부를 1 회 이상 딥핑 하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 32】

형광층 및 방전가스를 갖고, 제 1 단부의 내부에 제 1 전극이 형성된 램프 몸체를 마련하는 단계;

상기 제 1 단부와 대향하는 제 2 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 2 전극을 마련하는 단계; 및

상기 제 2 단부에 상기 램프보다 낮은 용융점을 갖는 도전 물질을 코팅하여 도전층을 형성하는 단계;

상기 도전층의 표면에 상기 제 2 전극을 배치하는 단계; 및

상기 도전층을 용융시켜 상기 제 2 전극 및 상기 램프몸체를 상호 결합하는 제 3 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 33】

제 32 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계 이전에는 상기 제 2 단부에 전극 부착부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 34】

제 33 항에 있어서, 상기 전극 부착부를 형성하는 단계는 상기 램프몸체의 표면 거칠기를 증가시키기 위해 케미컬에 상기 제 2 단부를 소정 시간 동안 딥핑(dipping)하여 상기 램프몸체의 표면을 부식시키는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 35】

제 34 항에 있어서, 상기 전극 부착부를 형성하는 단계는 상기 램프몸체의 표면 거칠기를 증가시키기 위해 상기 제 2 단부에 모래를 충돌시키는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 36】

제 32 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계에서 상기 도전 물질은 주석과 아연을 포함하는 무연납, 은납(silver solder), 유연납 및 합금 납으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 37】

제 32 항에 있어서, 상기 도전층을 코팅하는 단계에서는 용융된 상기 도전 물질에 상기 제 2 단부를 1 회 이상 딥핑 하는 것을 특징으로 하는 램프의 제조 방법.

【청구항 38】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체, 상기 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극, 상기 제 1 전극의 내측면 및 상기 램프몸체의 표면 사이에서 용융되어 부착 된 제 2 전극을 포함하는 램프;

상기 제 1 전극에 연결되어 상기 램프를 점등시키기 위한 전원을 공급하는 전원 인가 모듈; 및

상기 램프 및 상기 전원 인가 모듈을 수납하는 수납용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 39】

제 38 항에 있어서, 상기 전원 인가 모듈에는 복수개의 램프가 병렬 연결되고, 상기 전원 인가 모듈에는 상기 램프들을 점등하기 위한 전원을 인가하는 인버터가 연결된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 40】

제 39 항에 있어서, 상기 수납용기에는 적어도 2 개의 전원 인가 모듈이 배치된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 41】

제 40 항에 있어서, 상기 전원 인가 모듈은 제 1 전원 인가 모듈 및 제 2 전원 인가 모듈을 포함하고, 상기 램프들 중 짝수 번째 램프는 상기 제 1 전원 인가 모듈 및 제 1 인버터에 의하여 점등되고, 상기 램프들 중 홀수 번째 램프는 상기 제 2 전원 인가 모듈 및 제 2 인버터에 의하여 점등되는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 42】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체, 상기 램프몸체의 제 1 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극, 상기 제 1 전극 및 상기 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 2 전극, 상기 램프몸체의 제 1 단부와 대향하는 제 2 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 3 전극 및 상기 제 3 전극 및 상기 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 4 전극을 포함하는 램프;

상기 제 1 전극에 연결되어 상기 램프를 점등시키기 위한 전원을 공급하는 제 1 전원 인가 모듈 및 상기 제 3 전극에 연결되어 상기 전원을 공급하는 제 2 전원 인가 모듈을 포함하는 전원 인가 모듈; 및

상기 램프 및 상기 전원 인가 모듈을 수납하는 수납용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 43】

제 42 항에 있어서, 상기 전원 인가 모듈에는 복수개의 상기 램프가 병렬 연결되고, 상기 전원 인가 모듈에는 상기 램프들을 점등하기 위한 전원을 인가하는 인버터가 연결된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 44】

제 43 항에 있어서, 상기 수납용기에는 적어도 2 개의 전원 인가 모듈이 배치된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 45】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체, 상기 램프몸체의 제 1 단부의 내부에 배치된 제 1 전극, 상기 제 1 전극과 연결되며 상기 제 1 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 2 전극, 상기 램프몸체의 상기 제 1 단부와 대향하는 제 2 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 3 전극 및 상기 제 3 전극 및 상기 램프몸체의 사이에 용융되어 부착된 제 4 전극을 포함하는 램프;

상기 제 2 전극에 연결되어 상기 램프를 점등시키기 위한 전원을 공급하는 제 1 전원 인가 모듈 및 상기 제 3 전극에 연결되어 상기 제 3 전극으로 상기 전원을 공급하는 제 2 전원 인가 모듈을 포함하는 전원 인가 모듈; 및

상기 램프 및 상기 전원 인가 모듈을 수납하는 수납용기를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 46】

제 45 항에 있어서, 상기 전원 인가 모듈에는 복수개의 상기 램프가 병렬 연결되고, 상기 전원 인가 모듈에는 상기 램프들을 점등하기 위한 전원을 인가하는 인버터가 연결된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

【청구항 47】

제 45 항에 있어서, 상기 수납용기에는 적어도 2 개의 전원 인가 모듈이 배치된 것을 특징으로 하는 백라이트 어셈블리.

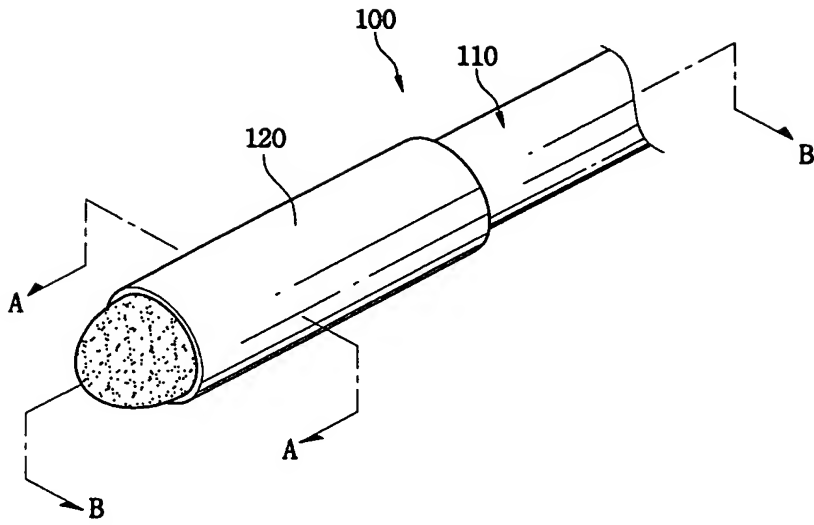
【청구항 48】

형광층 및 방전가스를 갖는 램프몸체, 상기 램프몸체의 단부가 삽입되는 튜브 형상의 제 1 전극, 상기 제 1 전극의 내측면 및 상기 램프몸체의 표면 사이에서 용융되어 부착된 제 2 전극을 포함하는 램프, 상기 제 1 전극에 연결되어 상기 램프를 점등시키기 위한 전원을 공급하는 전원 인가 모듈 및 상기 램프 및 상기 전원 인가 모듈을 수납하는 수납용기를 포함하는 백라이트 어셈블리; 및

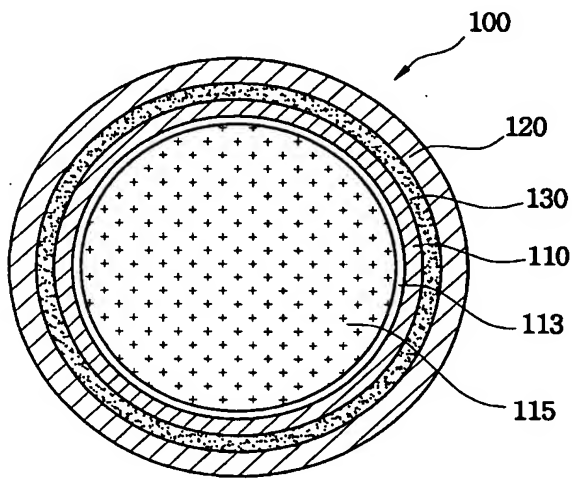
상기 수납용기에 수납되며, 상기 램프에서 발생한 광을 액정을 이용하여 정보가 포함된 이미지광으로 변경하는 액정표시패널을 포함하는 액정표시장치.

【도면】

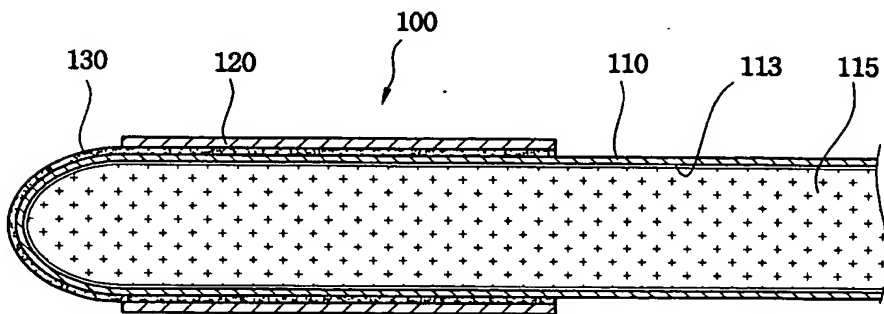
【도 1】



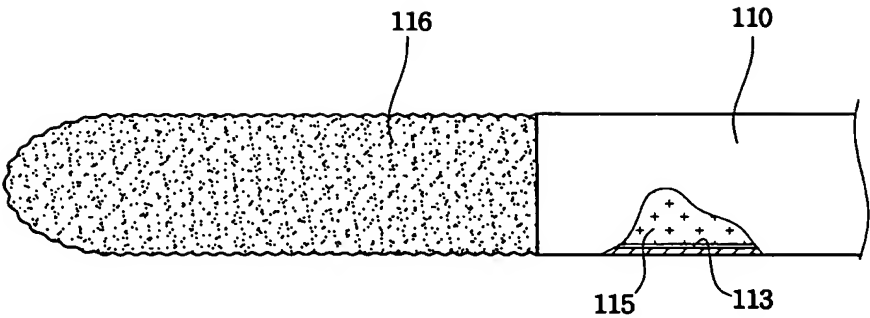
【도 2】



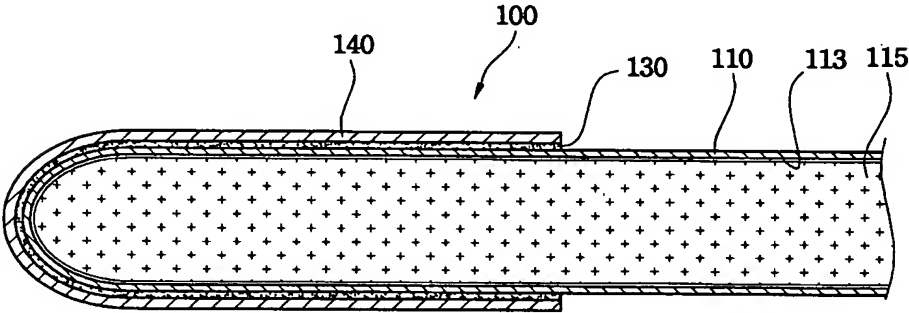
【도 3】



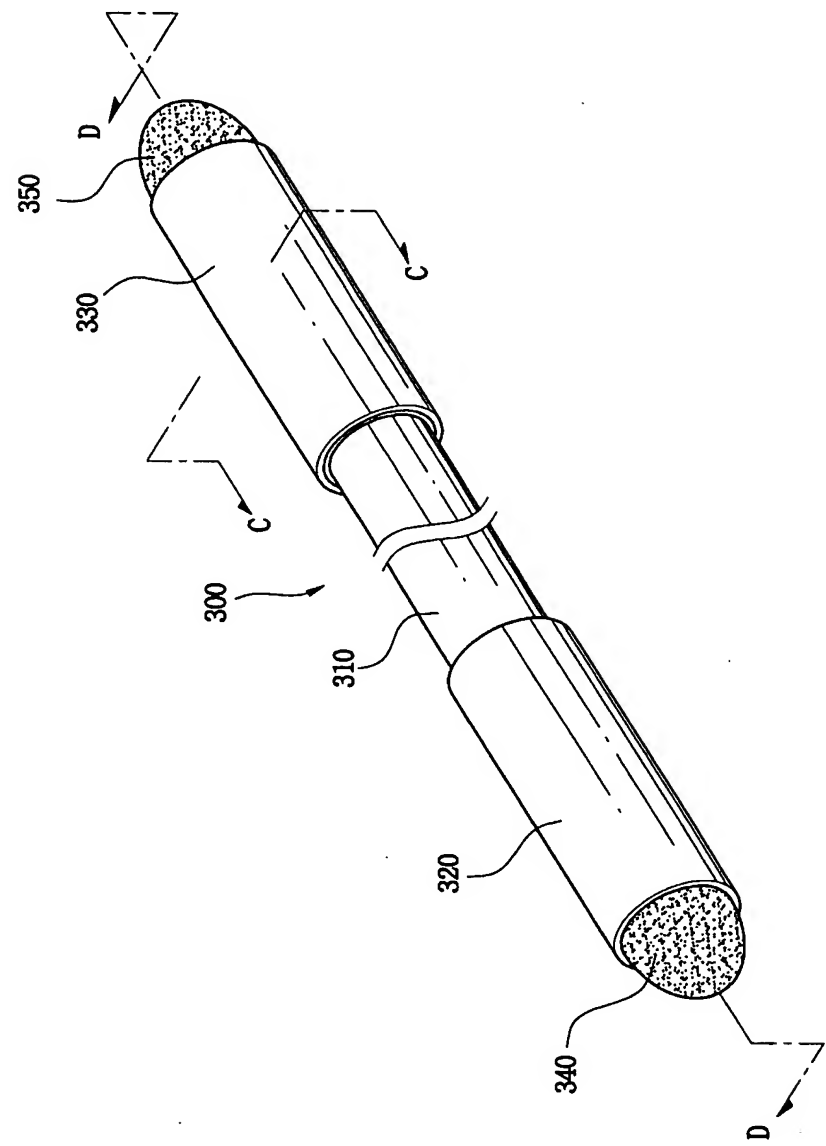
【도 4】



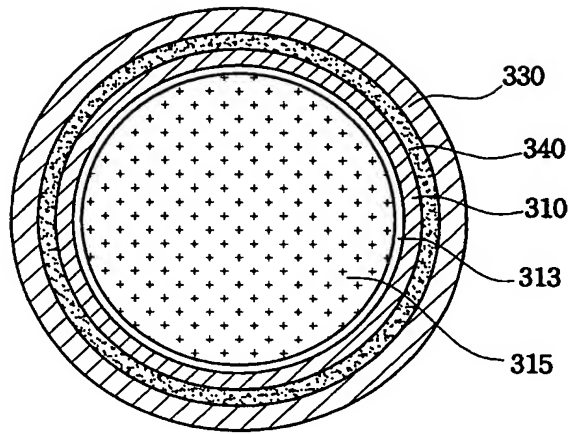
【도 5】



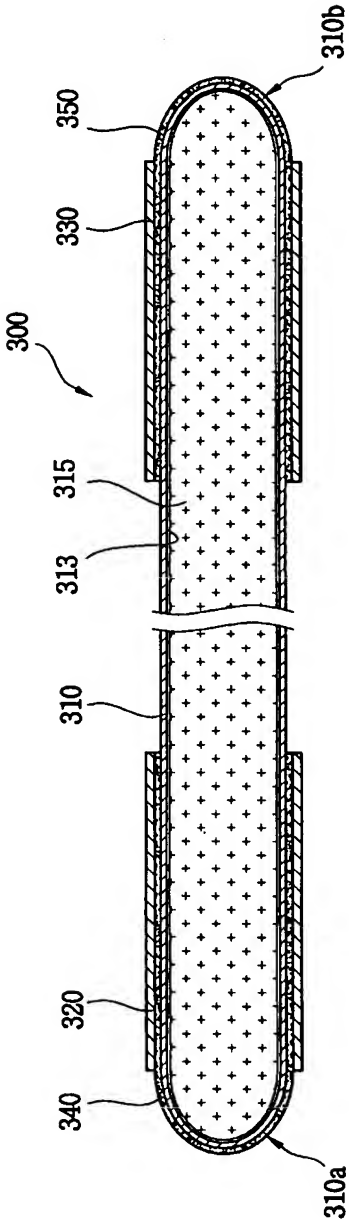
【도 6】



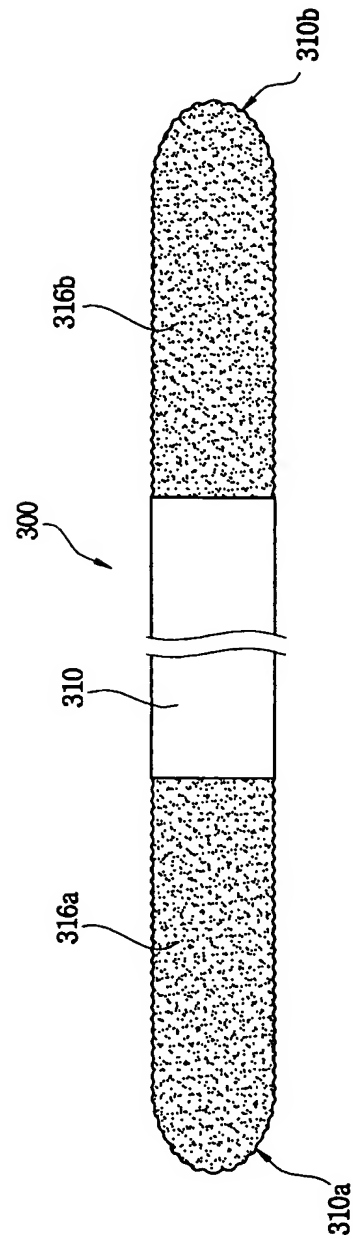
【도 7】



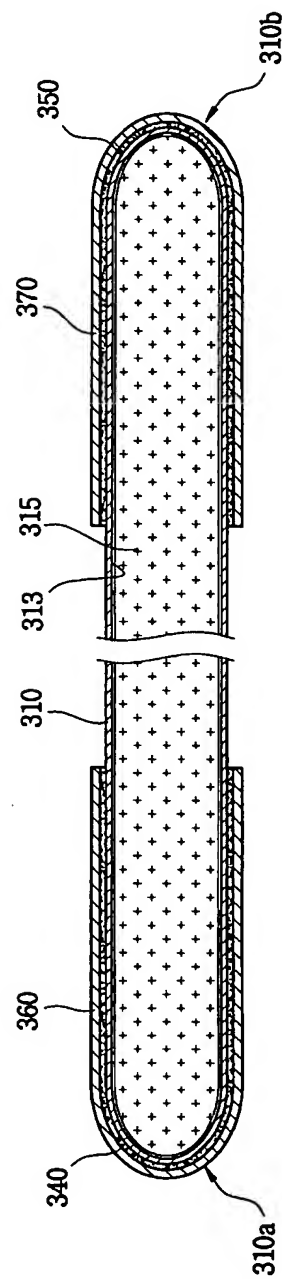
【도 8】



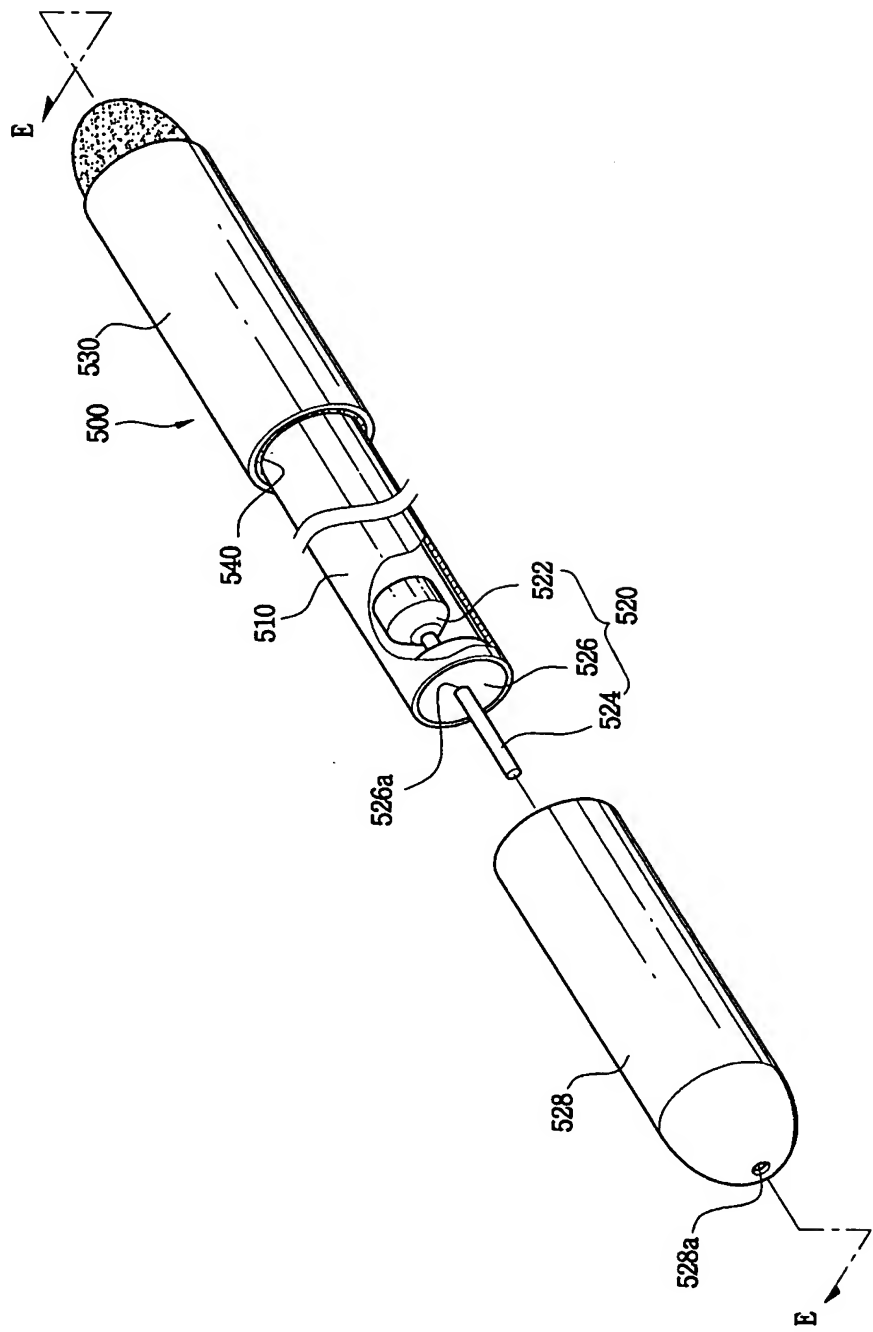
【도 9】



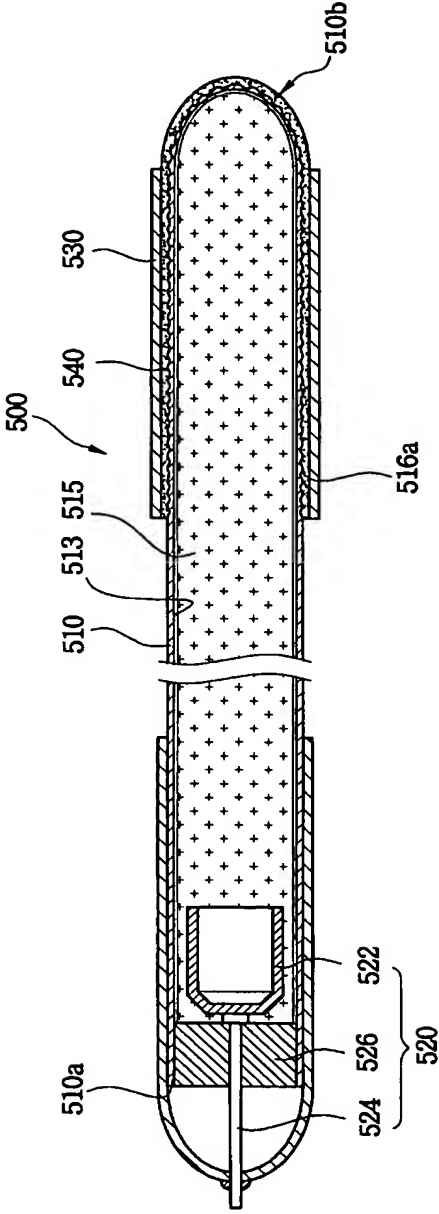
【도 10】



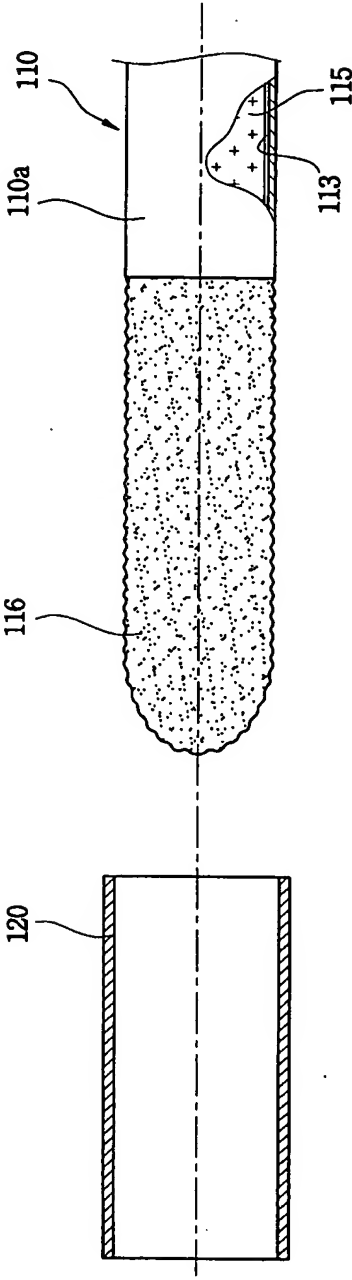
【도 11】



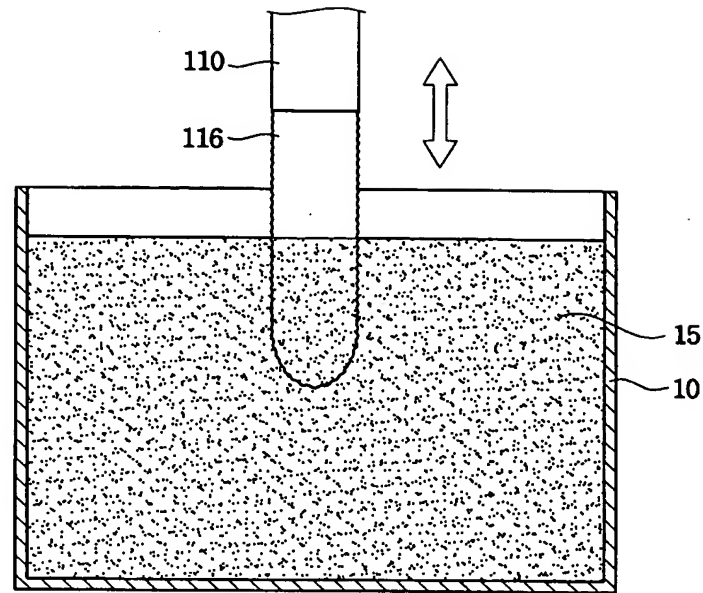
【도 12】



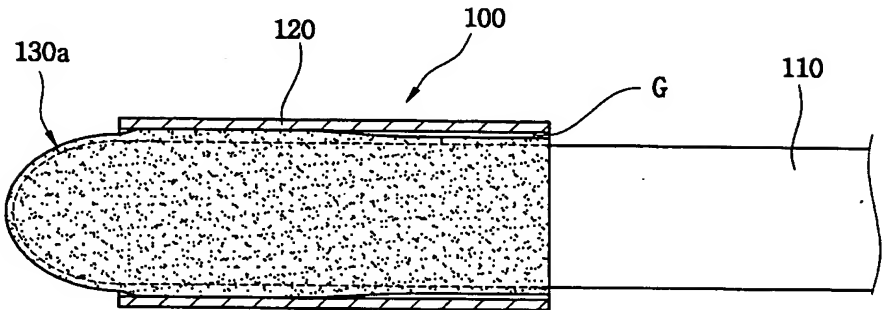
【도 13a】



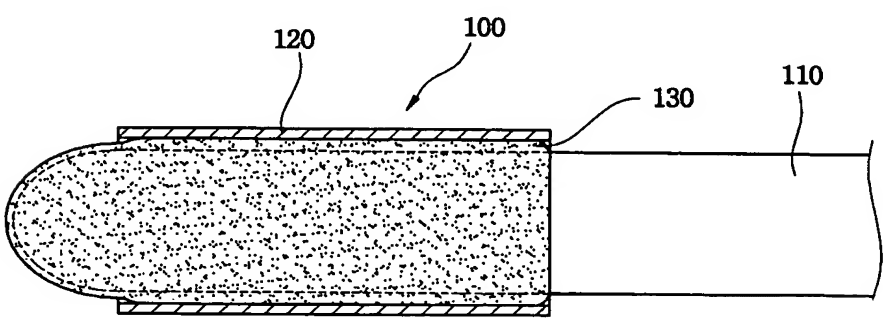
【도 13b】



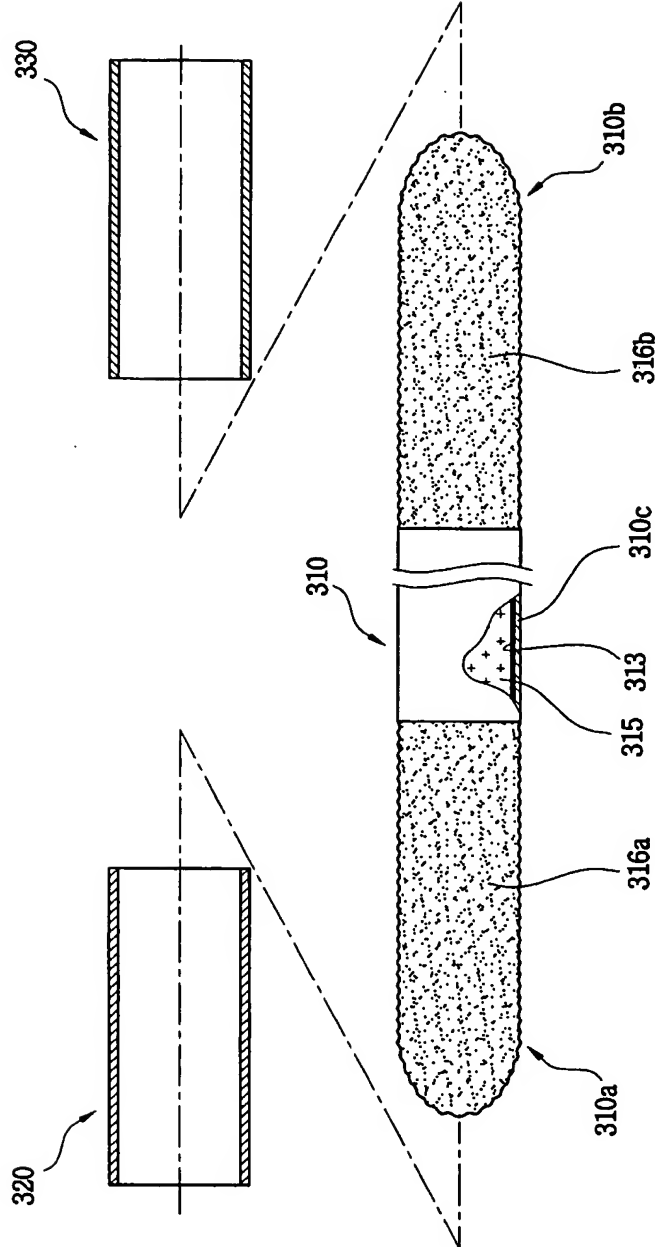
【도 13c】



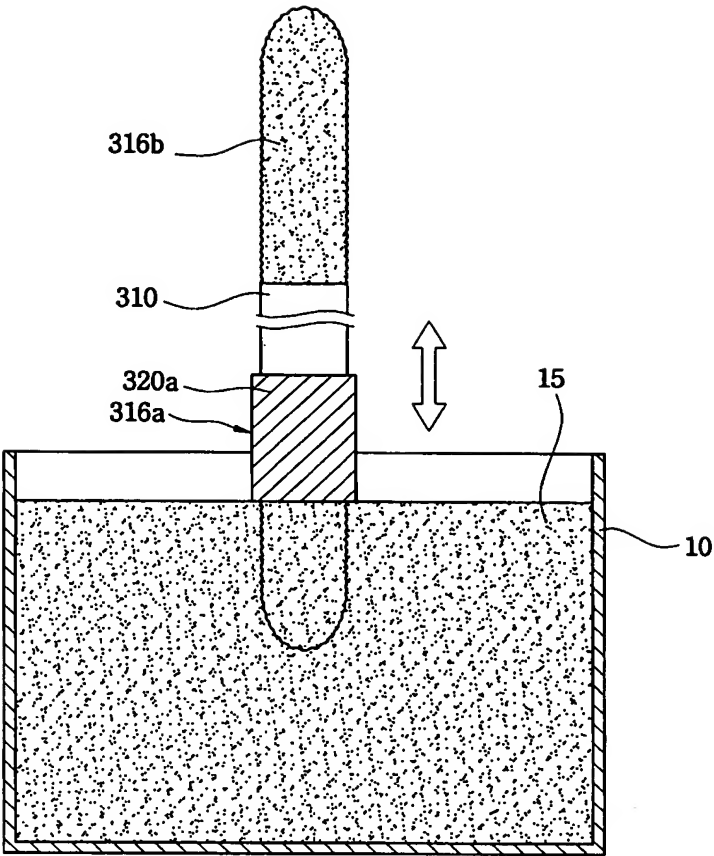
【도 13d】



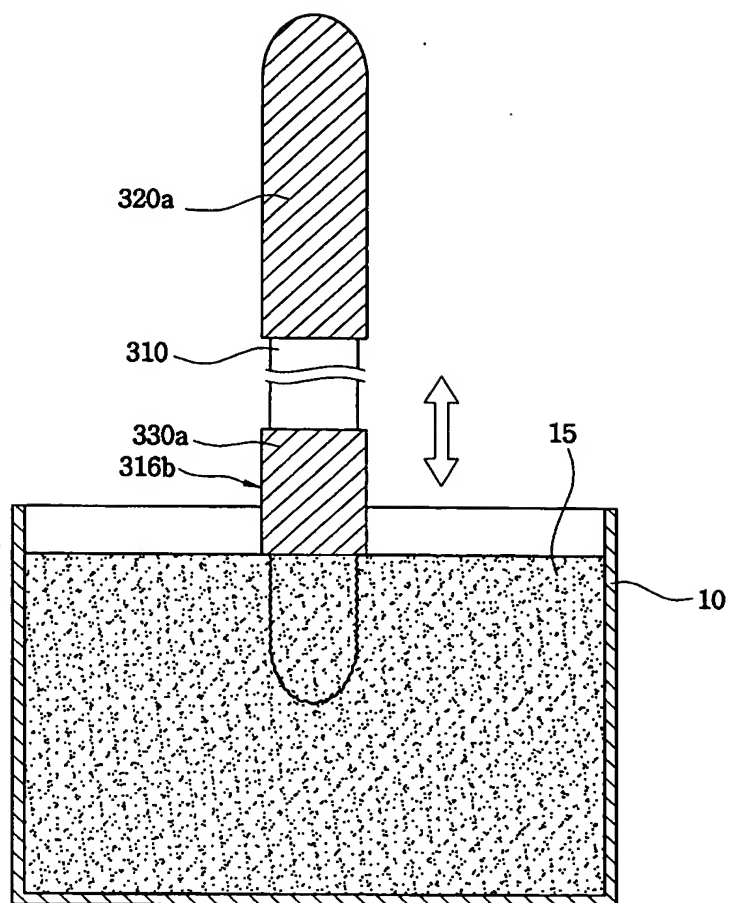
【도 14a】



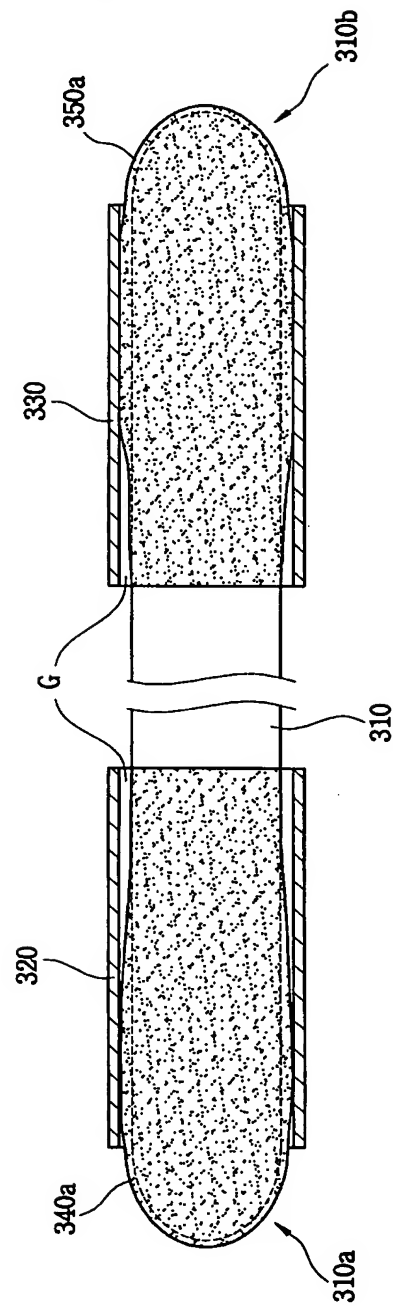
【도 14b】



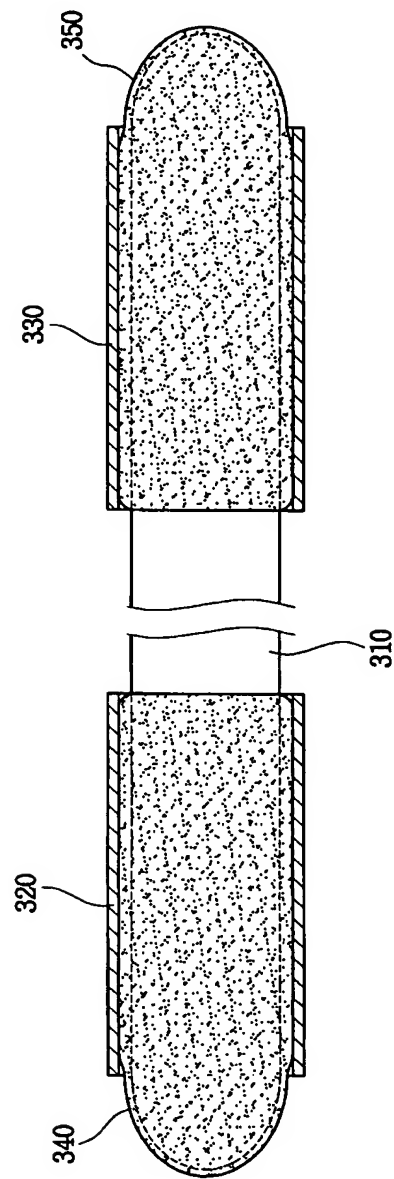
【도 14c】



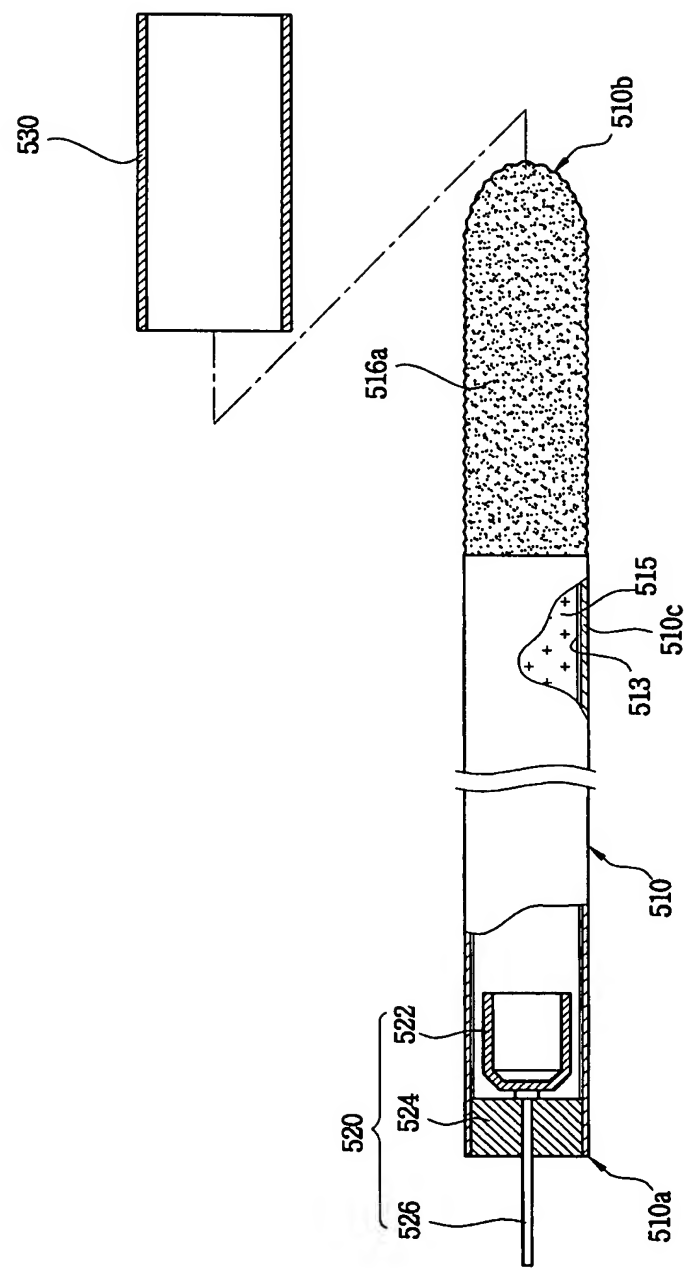
【도 14d】



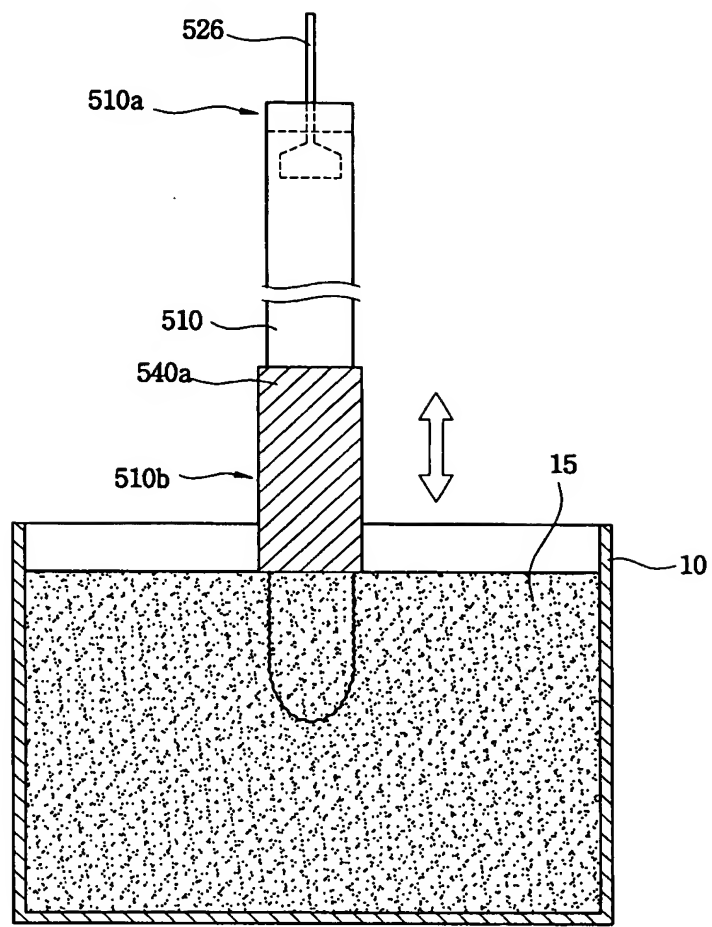
【도 14e】



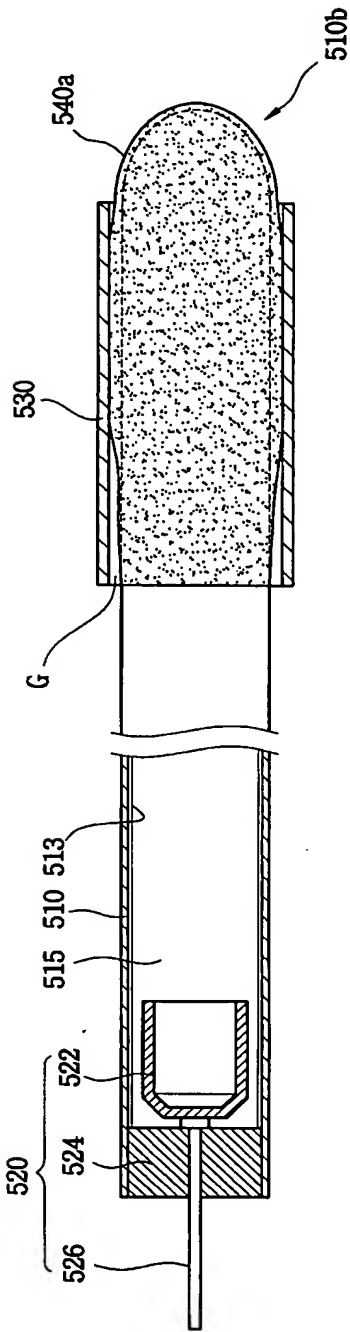
【도 15a】



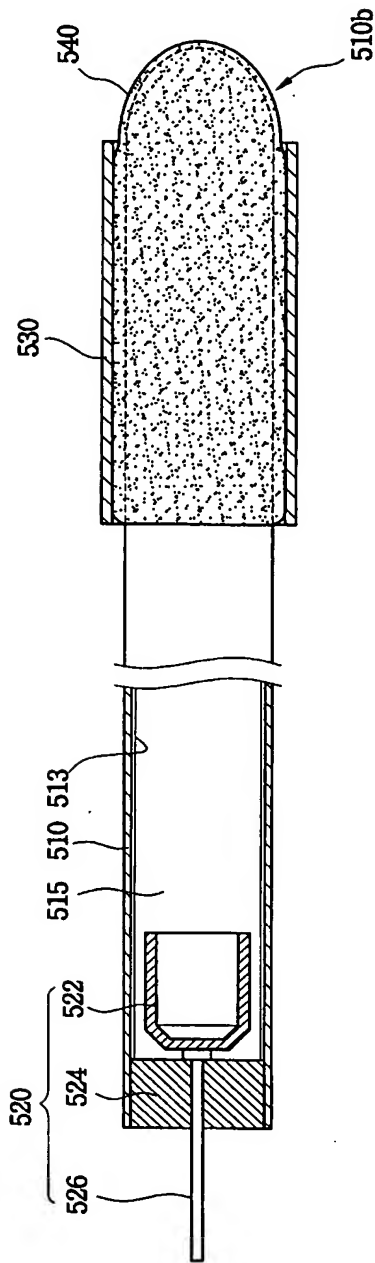
【도 15b】



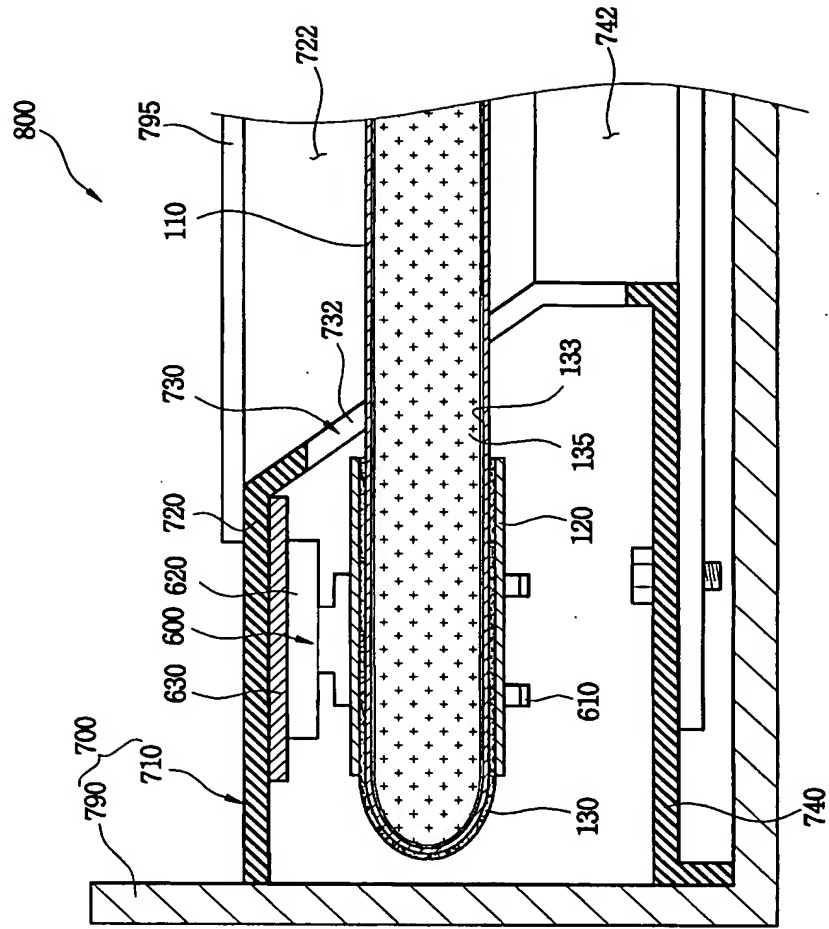
【도 15c】



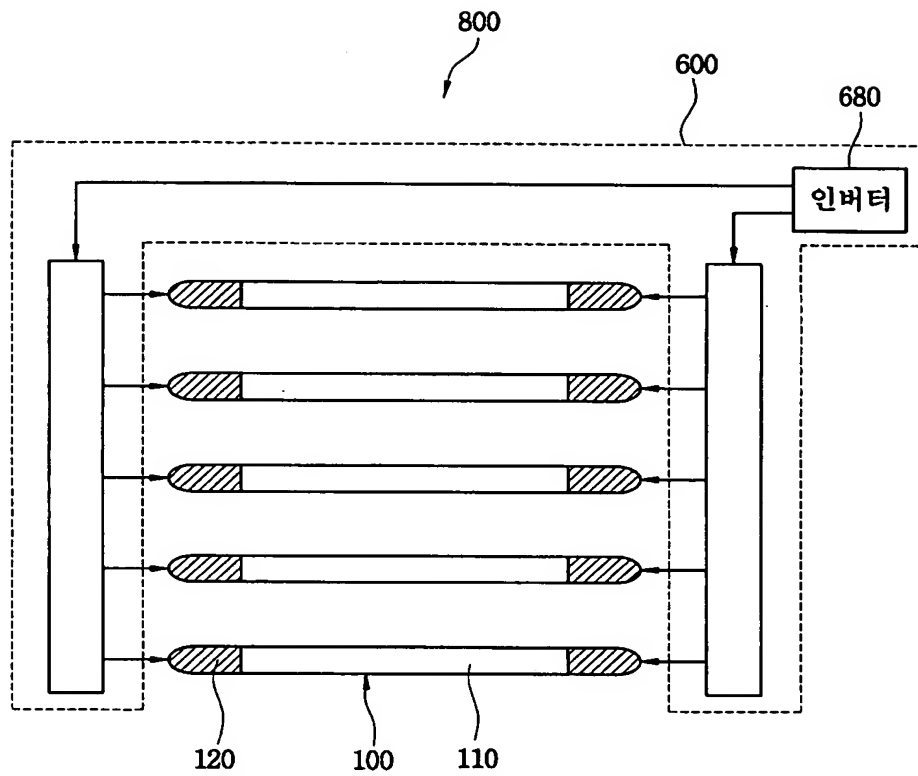
【도 15d】



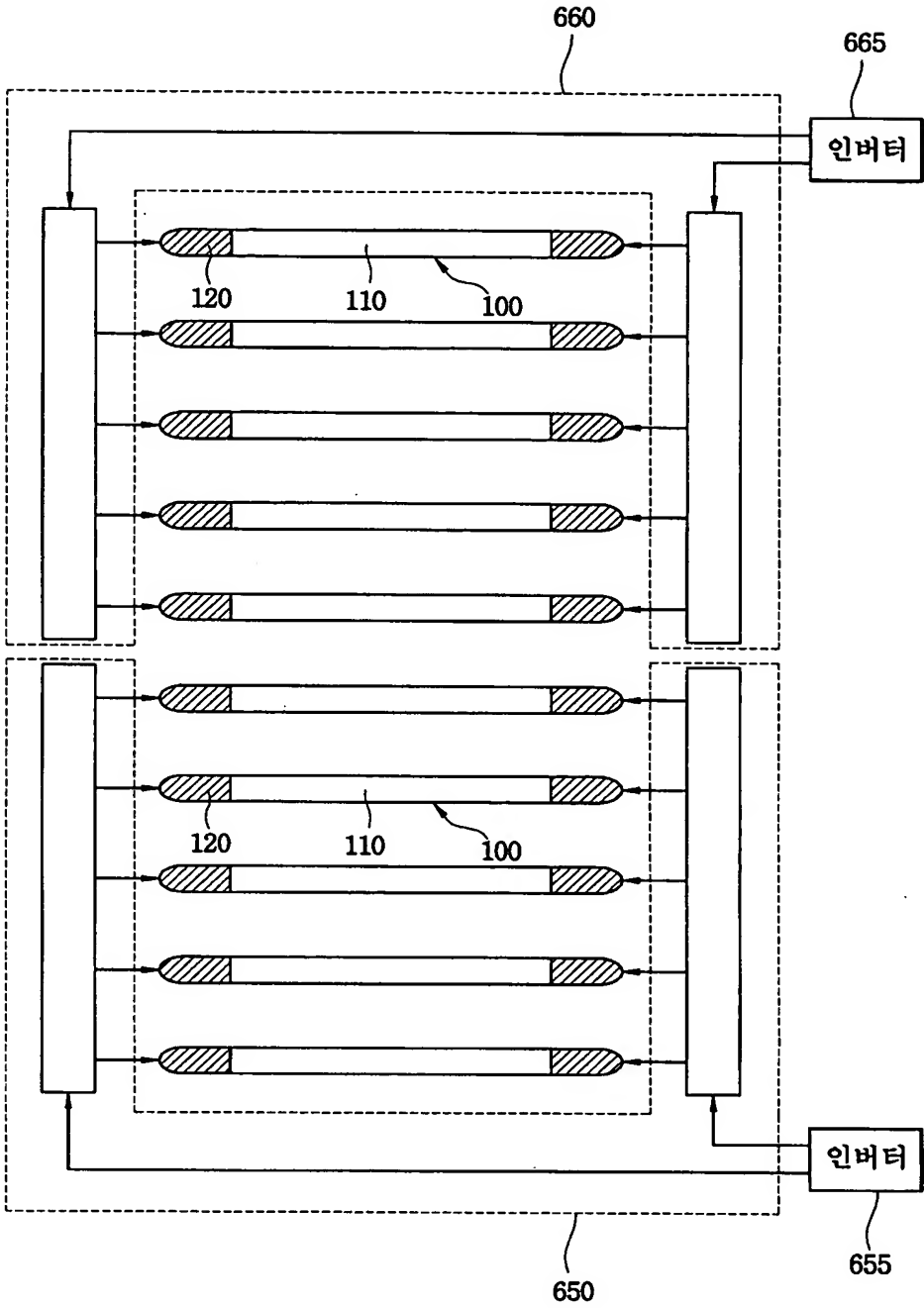
【도 16】



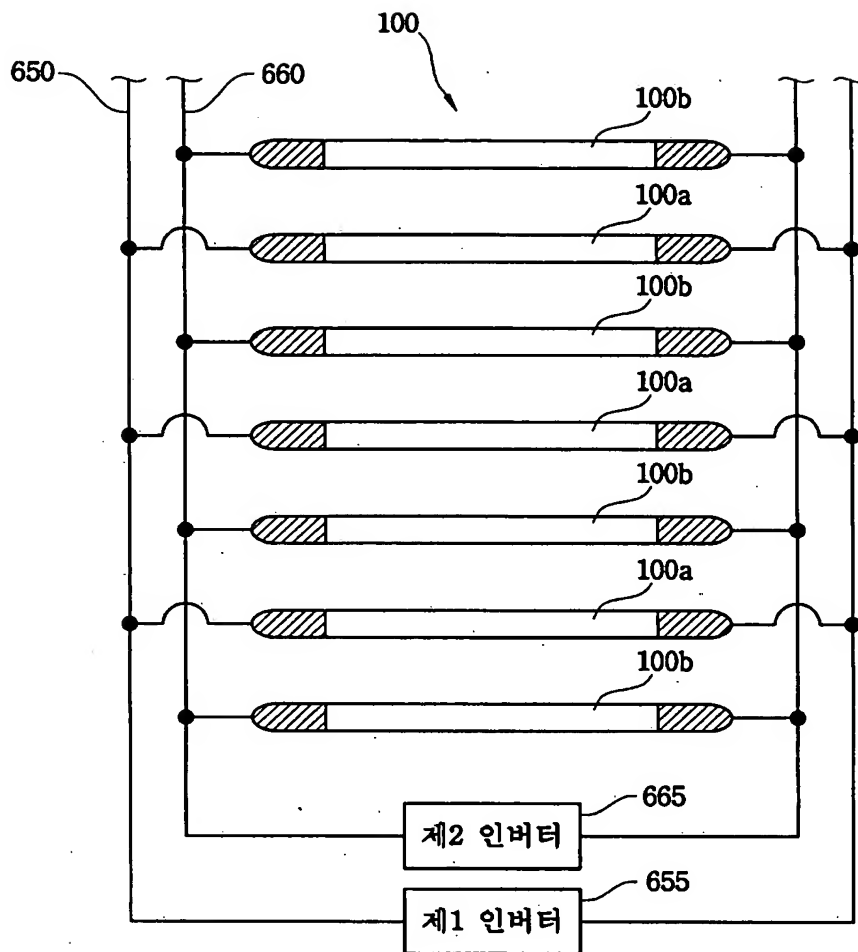
【도 17】



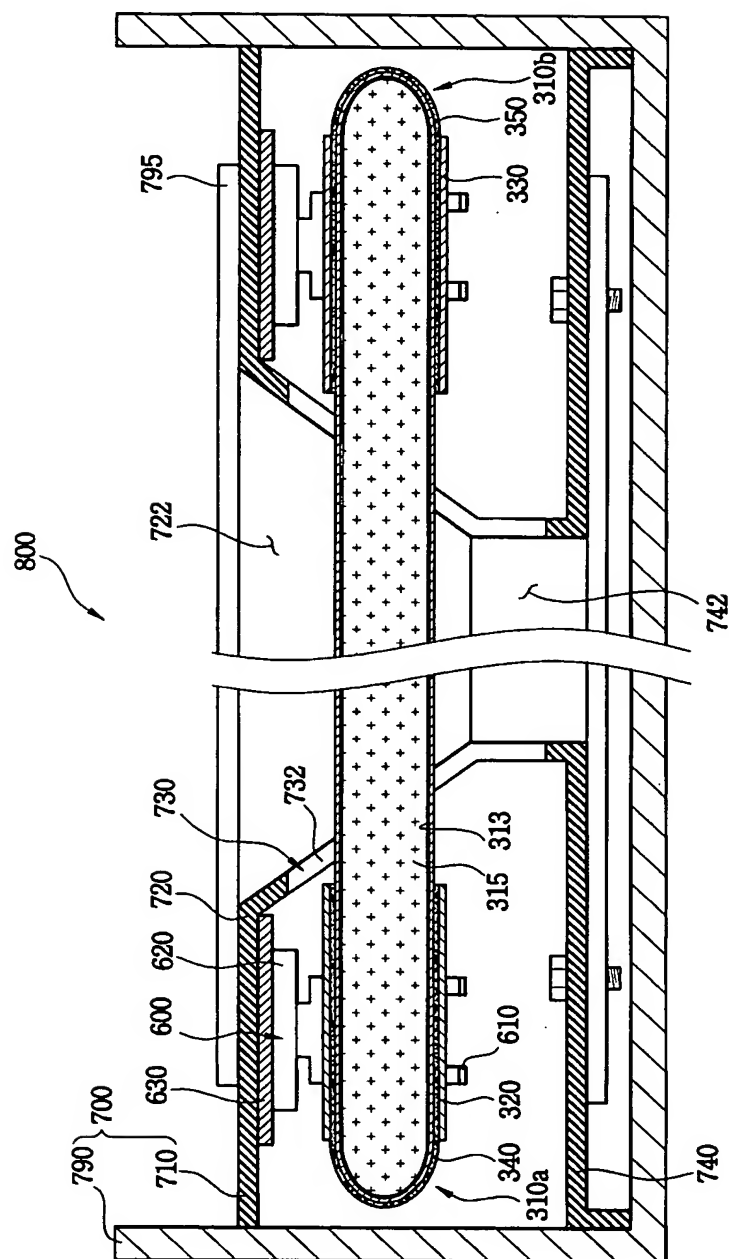
【도 18】



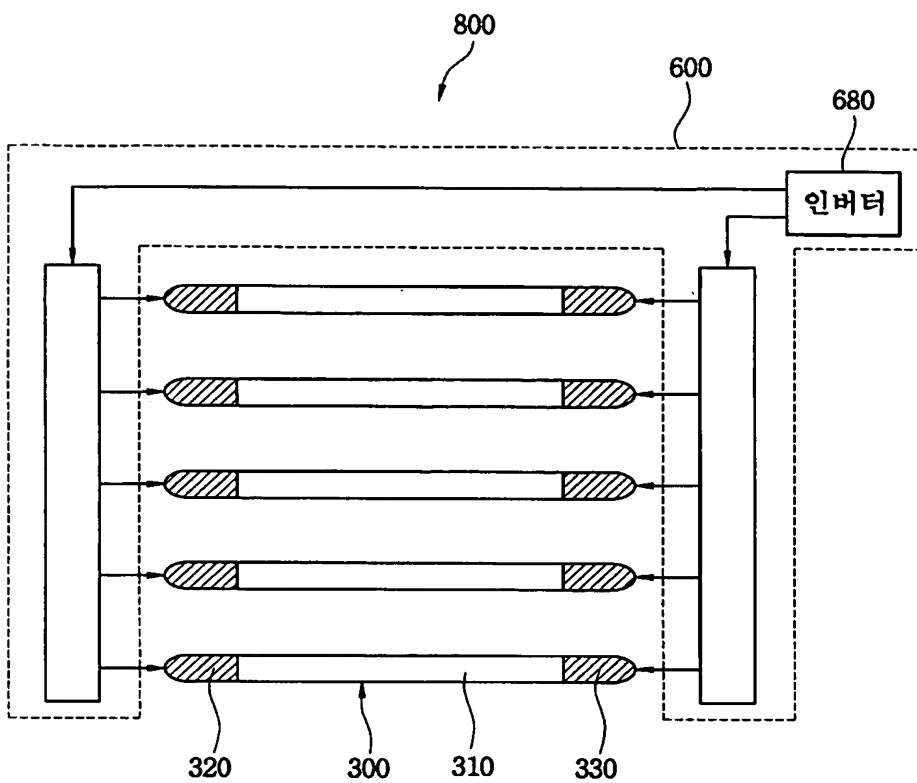
【도 19】



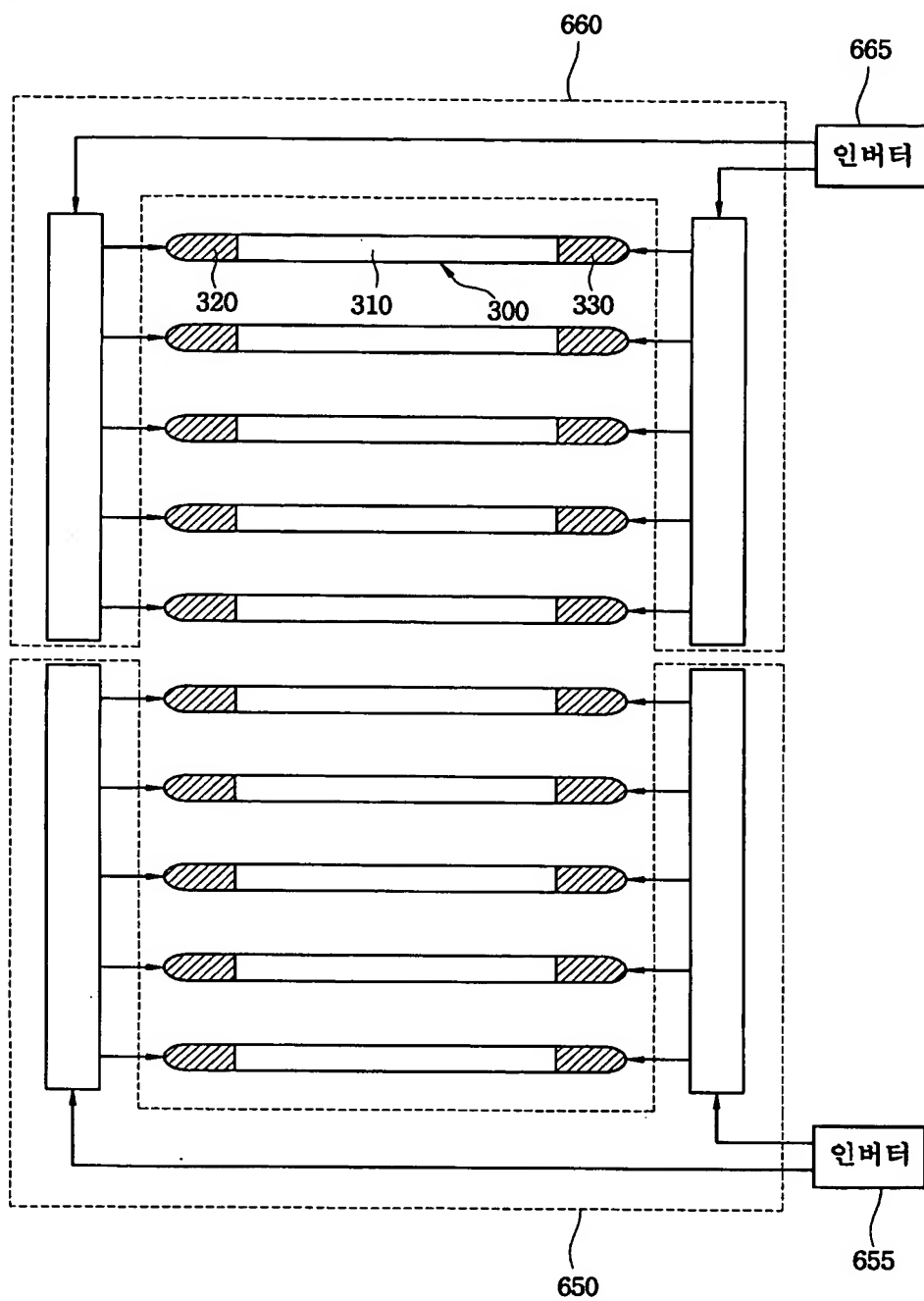
【도 20】



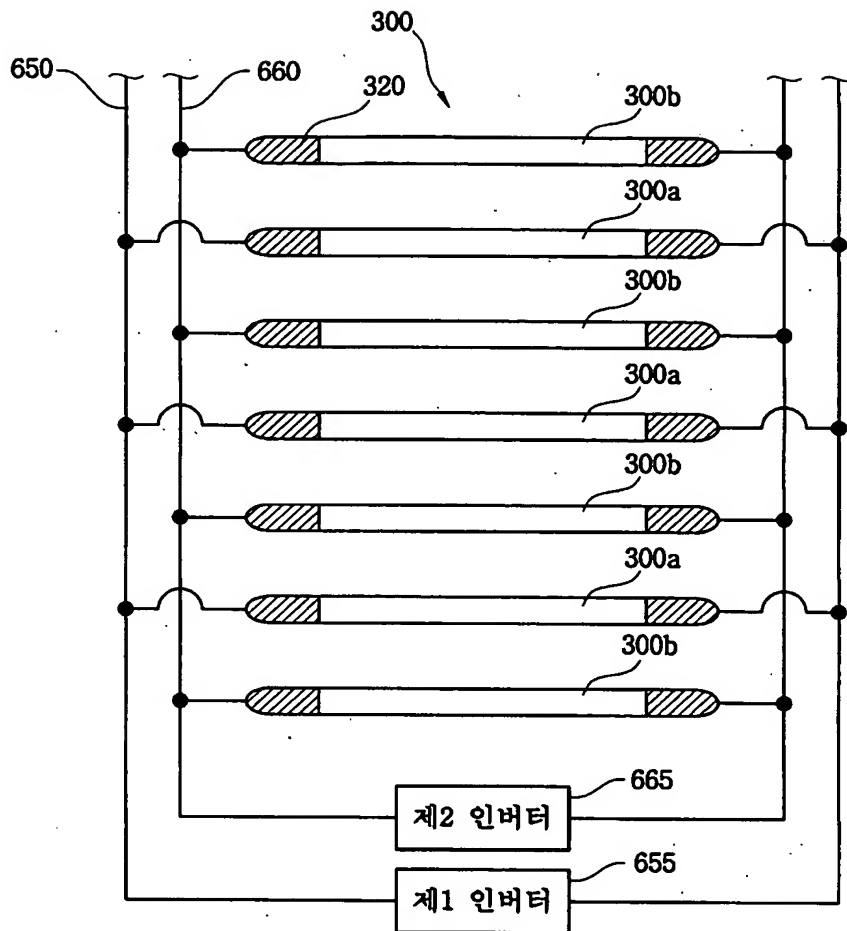
【도 21】



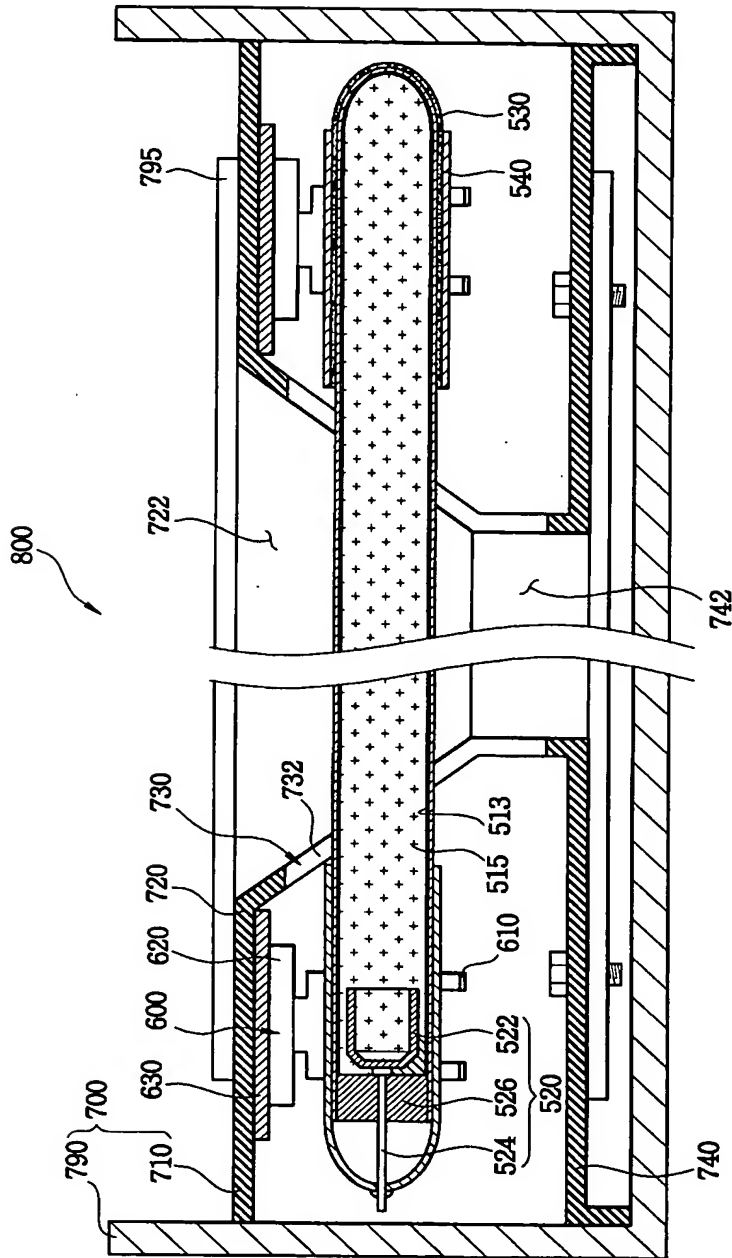
【도 22】



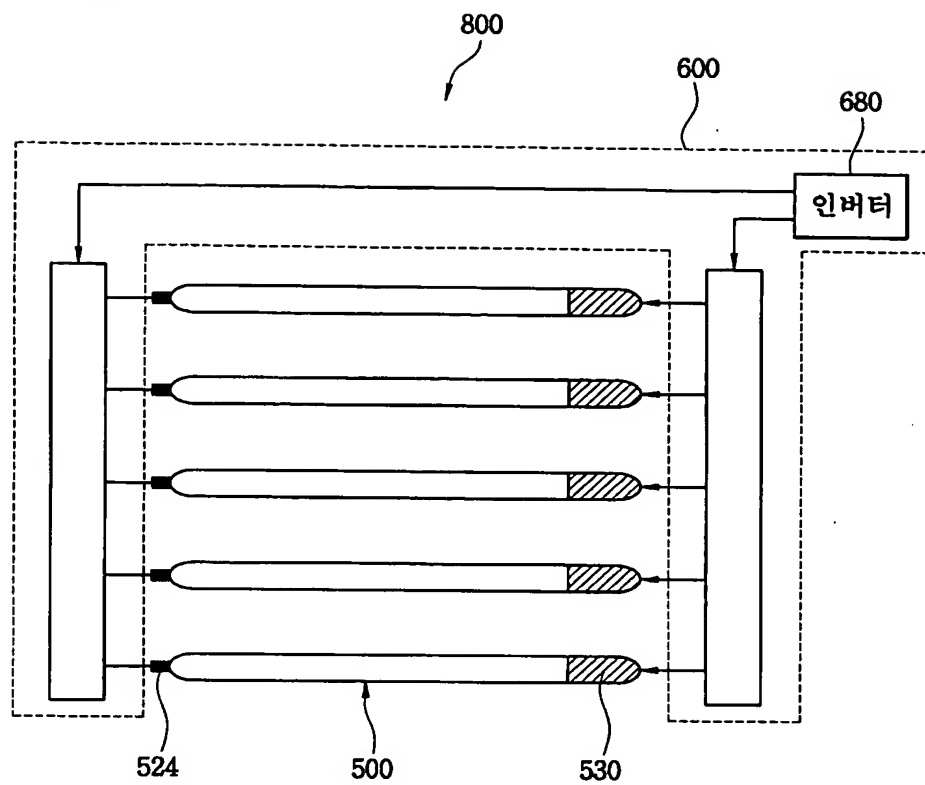
【도 23】



【도 24】

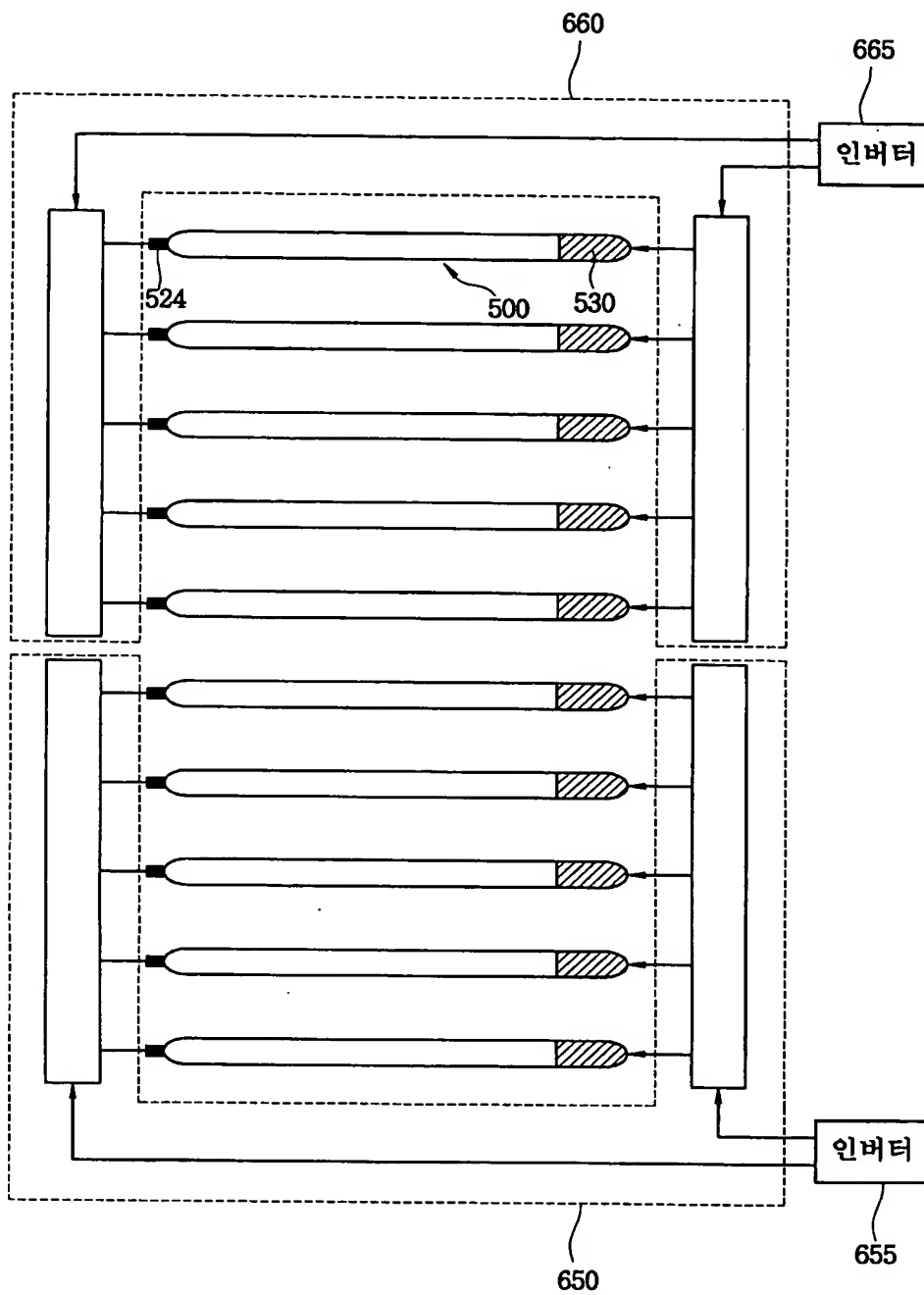


【도 25】

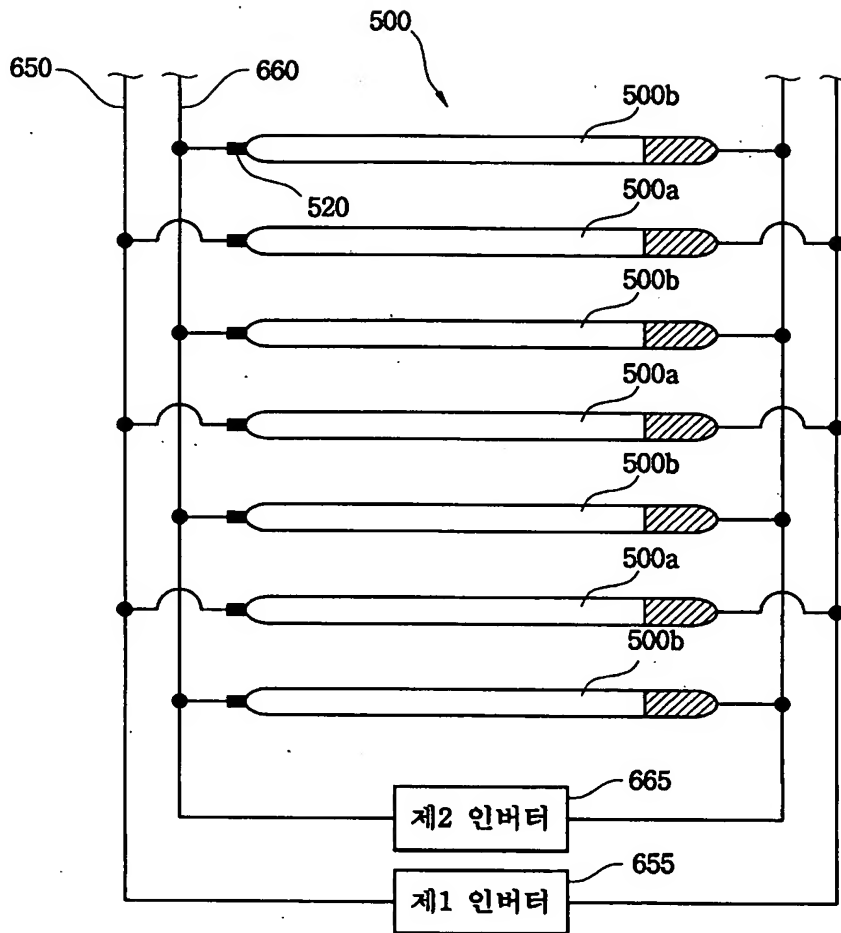




【도 26】



【도 27】



【도 28】

